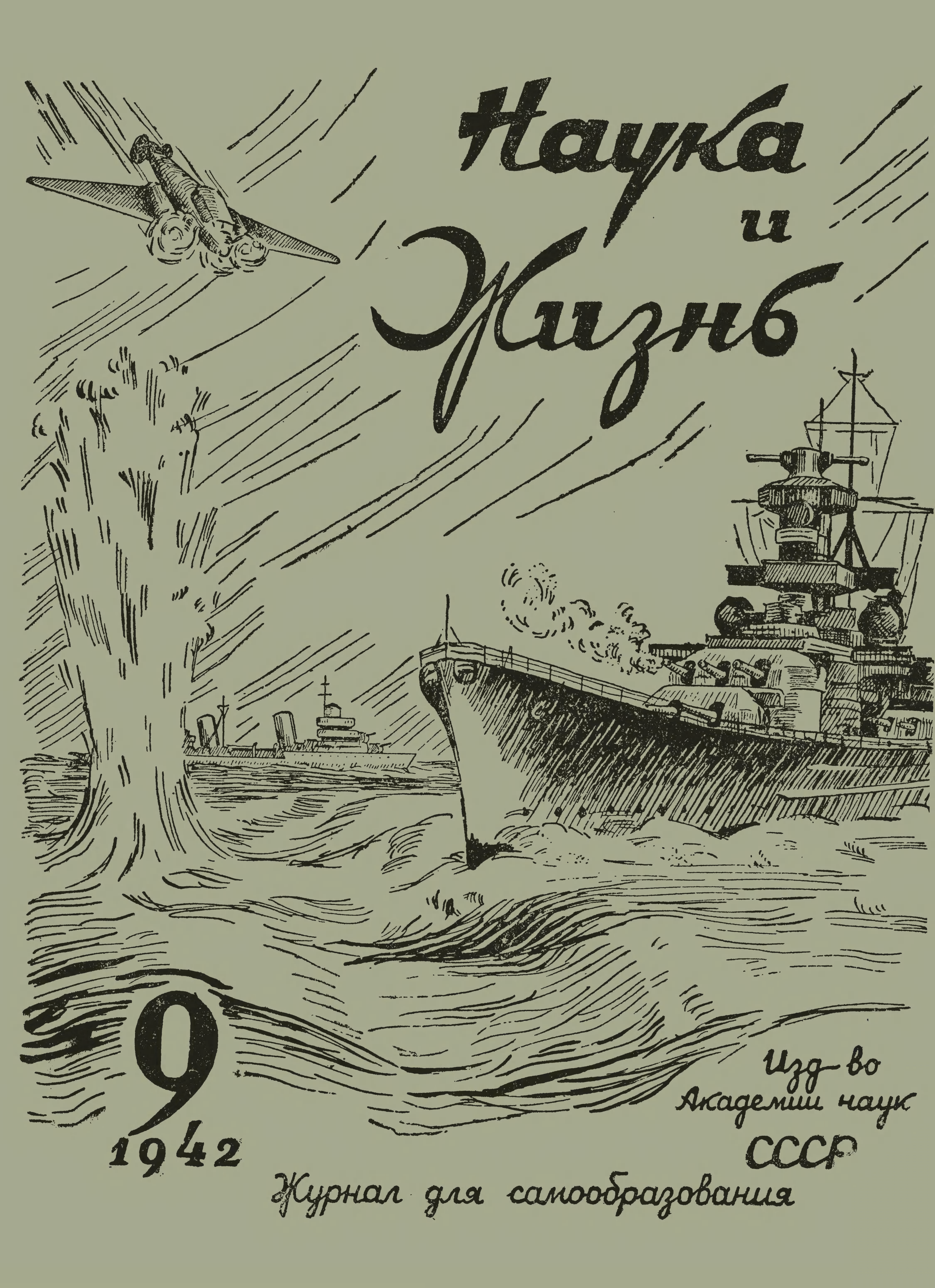
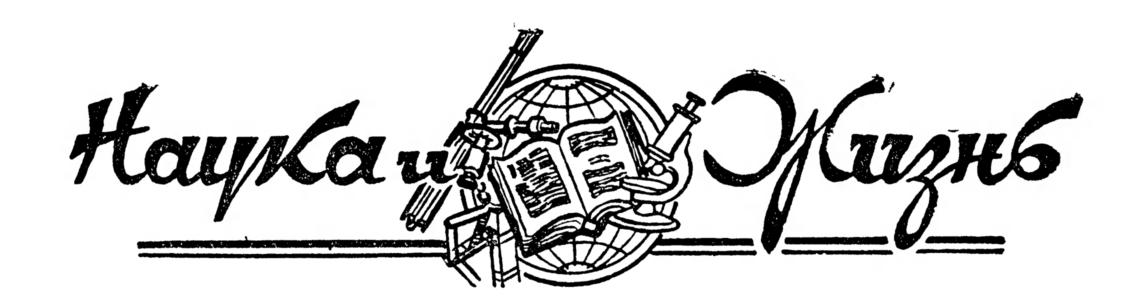

Наука и Жизнь
9
1942
Изд-во Академии наук СССР
Журнал для самообразования

Содержание

НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ



КРАСНЫЙ ФЛОТ В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

Профессор *А. П. ШЕРШОВ.*

В конце XVII века Петр I произнес знаменательные слова, послужившие началом создания русского военного флота: „потентат (государство) имеющий армию — одну руку имеет, а имеющий армию и флот — две руки имеет“. Идея, вложенная в эти слова, сохранила свое значение и в настоящее время. В петровскую эпоху появились первенцы русского флота — линейные многопушечные корабли, фрегаты, галеры и др., построенные на созданных Петром I верфях в Воронеже, Архангельске, Лодейном поле, в новой столице Петербурге и в ряде других верфей. Они открыли развивающемуся государству пути по Балтийскому и Белому морям, а также наметили необходимость ему обоснования на Черном море. После Петра I военный флот насчитывал 48 линейных кораблей и фрегатов, 787 галер и других судов.

Дальнейшее, почти полуторавековое существование этого деревянного парусного флота было ознаменовано рядом блестящих побед (при Чесме, Наварине, Синож и др.) и походов как военных, так и научных для исследования стран в отдельных морях.

Прогресс промышленности и развитие техники в начале XIX столетия привели к замене деревянных парусных кораблей стальными паровыми с винтовым двигателем. После неудачной Крымской войны (1855 г.), обнаружившей отсталость царской России от уровня промышленности того времени, основываются верфи стального судостроения и начинается постройка военных кораблей совершенно нового типа — броненосцев (с 1908 г. получивших название линейных кораблей), крейсеров, канонерских лодок, а в дальнейшем, с появлением (в 1866 г.) самодвижущейся мины, и миноносцев. После испытания многих экспериментальных образцов, ко времени первой мировой империалистической войны были выработаны и типы подводных лодок, удовлетворяющих военноморским требованиям.

Кораблестроение становится тесно связанным с промышленностью своей страны. Ф. Энгельс, еще в начале развития современного кораблестроения, писал „современный корабль есть не только продукт крупной индустрии, но в то же время и образец ее — пловучая фабрика“ (Анти-Дюринг, Теория насилия, стр. 179, Партиздат 1938 г.)

Действительно, в создании современного военного корабля принимают участие почти все отрасли промышленности. Он насыщен техникой не только в области своих паровых и электротехнических установок, но и в оборудовании приборами управления самим кораблем, средствами внешней и внутренней связи и приборами управления его боевым оружием. Это потребовало привлечения во флот людей, знакомых с техникой; для комплектования команд кораблей призывались, большей частью, рабочие разных специальностей. По этой причине личный состав команды представлял сознательный элемент, сыгравший значительную роль в революциях 1905 и 1917 годов.

В течение первой мировой империалистической войны русский флот вел оборону побережья Балтийского моря и препятствовал неприятельскому флоту проникнуть в Финский залив; в Черном море велась борьба с турецким флотом. По окончании войны весь Балтийский флот был сосредоточен в Гельсингфорсе. Угроза захвата его германцами побудила героических моряков начать в марте 1918 г. беспримерный ледовый поход кораблей флота из Гельсингфорса в Кронштадт.

Этим для Советского государства были сохранены боевые корабли и значительная часть вспомогательных судов. В Черном море, после захвата германцами Украины и Крыма, часть кораблей была выведена в Новороссийск. Революционные моряки севера и юга стали отправляться на возникшие в то время фронты интервенции и гражданской войны; они также формировали речные и озерные флотилии, действовавшие на этих фронтах (Волга, Азовское море, Днепр, Ладожское озеро, Сев. Двина и др.).

За годы сталинских пятилеток в СССР была создана первоклассная индустрия и мощная оборонная промышленность по всем отраслям, необходимым для создания, на современном уровне мощного боевого флота. При их содействии советское кораблестроение, своими кадрами и из своих материалов, накопив опыт на модернизации существующих кораблей в первые годы мирного строительства, перешло к постройке новых кораблей малого и среднего водоизмещения, а затем и крупных боевых единиц флота.

Ко времени текущей отечественной войны в состав советского флота входили линейные корабли, крейсера, большое число миноносцев, подводных лодок и торпедных катеров, сторожевые корабли и ряд специальных и вспомогательных судов. Они были распределены по морям, в соответствии с задачами каждого морского театра.

Вместе с тем подготовлялись кадры личного командного и краснофлотского состава. Проходя суровую морскую закалку, изучая технику своей специальности, они, находясь в сфере постоянной политико-воспитательной работы, вырабатывали из себя сознательных и опытных в своем деле бойцов, объединенных общим стремлением к защите родины и советской власти от всяких вражеских на нее покушений. Высокую героическую оценку заслужили советские моряки, особенно подводники, во время войны с Финляндией; полученный ими опыт они развили и еще в большей степени проявили его во время текущей отечественной войны.

Война на море в настоящее время, при наличии новых усовершенствованных видов боевого оружия, применяемых на кораблях разных классов, средств наблюдения и внешней связи, не может быть решена, как в прежнее время, боем двух однородных эскадр. Такой бой отдельных соединений кораблей, если теперь и имеет место (пример — Ютландский бой в первую мировую войну, бой при мысе Матапан в Средиземном море и в Коралловом море у берегов Австралии в текущую войну), то является лишь отдельным эпизодом в общем ходе военно-морских операций. Основная задача — это нанести противнику ряд последовательных ударов комбинированными силами соответствующих данной обстановке кораблей и авиации в любом месте проявления им активности. Морские боевые операции сводятся, таким образом, к борьбе на коммуникациях, блокаде берегов противника, к содействию своим сухопутным силам обстрелом противника с моря, конвоированию своих и уничтожению неприятельских транспортов (караванов), а также к атакам на отдельные неприятельские корабли как в море, так и в базах. В этих атаках значительную роль играют подводные лодки и, особенно, торпедоносная и бомбометательная авиация. Текущая война усилила также роль малых сил — охотников за подводными лодками и торпедных катеров.

Задачи современного флота, следовательно весьма разнообразны и требуют от всего как командного, так и краснофлотского состава кораблей, помимо специализации, еще проявления инициативы, находчивости, умения оценить обстановку и использовать ее в целях поражения неприятеля и сохранения корабля. Это тем более важно, что кораблям приходится часто действовать в одиночку, а не в соединениях; таковы операции крейсеров на коммуникациях противника, подводных лодок и малых сил — охотников катеров.

Наши советские моряки были подготов-

лены к выполнению этих разнообразных задач на всех морях, омывающих берега СССР. Поэтому вероломное нападение гитлеровцев не застало их врасплох. Германское командование рассчитывало внезапными действиями авиации и подводных лодок парализовать деятельность нашего флота и запереть его в базах. Однако это не удалось. В Балтийском море и в Финском заливе были приняты меры к охране побережья и постановке минных заграждений, в Черном море — набеги на берега Румынии. Летчики морской авиации вели разведку неприятельских сил и бомбардировку баз противника. С первых же дней войны особое внимание было обращено на северные морские пути, связывающие Советский Союз с Англией и США. Караваны транспортов, приходящие из этих стран, находятся под охраной кораблей Северного морского флота. В последующих этапах войны нельзя не отметить героическую защиту Ханко, Ленинграда, Одессы и Севастополя, где советские моряки сражаются бок о бок с Красной Армией, ведя обстрел с кораблей береговых позиций неприятеля; в некоторых же случаях отряды моряков вливаются в действующий состав Красной армии.

Выполнение ответственных заданий кораблям флота приходится вести в тяжелых условиях. Не говоря о штормовой погоде, туманах, снегопадах и льдах (на севере), во все время похода кораблям угрожают налеты бомбардировщиков и торпедоносцев противника, встречи с подводной лодкой, а в прибрежных водах — близость минированных районов. Несмотря на это команды кораблей спокойно и уверенно управляли кораблями, применяя разнообразные маневры для уклонения от ударов с воздуха и добиваясь выполнения боевого задания с наименьшими потерями для своего корабля. Подводная лодка должна следить за тем, чтобы не быть обнаруженной (по шуму своих гребных винтов и механизмов) неприятельским охотником или катером и потопленной глубинными бомбами. Это требует от моряков во все время похода непрерывной напряженности, чуткости, находчивости в действиях при любой обстановке и быстрого исполнения приказаний. Все это охвачено строгой организованностью, которой подчинен каждый советский корабль сверху до низу. Этим весь личный состав объединяется в единый организм, сознающий поставленную ему задачу, понимающий друг друга и подчиненный приказаниям командира корабля.

Корабли Военно-Морского Флота оснащены техникой. Сама по себе эта техника бездейственна; она требует умелого управления ею. Основой боевого мастерства является изучение и освоение как оружия, так и других боевых средств и постоянное поддержан е их в полном порядке и готовности к действию. В современной морской обстановке нападение врага и отражение его (особенно авиации) длятся всего лишь несколько минут, и малейшая неисправность механизмов и приборов, нечеткое исполнение приказаний, а также и позднее обнаружение самолета или подводной лодки могут повлечь за собою аварию, а возможно и гибель корабля. Поэтому в перерывах между походами краснофлотцы, под руководством командного и командно-политического состава корабля, проводят боевые учения по своей специальности, тренируются в выполнении всех требований морского устава.

Если авария корабля все же произошла, то моряки немедленно приступают к борьбе за живучесть его, т. е. скорейшее возвращение поврежденного корабля в строй. Текущая война явилась проверкой тренировки моряков в довоенное время. Условия борьбы за живучесть часто сопряжены с большими трудностями, требуют от корабельного состава хладнокровия, опытности и находчивости. Заделка пробоин от снарядов, бомб и осколков, тушение пожаров и др. работы производятся в воде, дыму, иногда в темноте. Используются все наличные средства корабля, инструменты, материалы, находящиеся в распоряжении аварийных команд. Можно привести случаи, когда своевременно принятыми мерами быстро ликвидировалось опасное накренение корабля от влившейся через пробоину воды, тушился пожар, заделывались пробитые паровые и водяные трубопроводы, а небольшие поломки немедленно исправлялись корабельными средствами. Самоотверженные краснофлотцы работали, не обращая внимания на опасность от воды, пара, дыма. Такие качества были выработаны путем изучения опыта предыдущих аварий и разбора соответствующих операций во время боевой подготовки.

За год войны флот накопил большой опыт, узнал неприятеля и его уловки. Каждая встреча с врагом повышает боевую закалку моряков. По окончании боя он подвергается обсуждению участников, производятся анализ и выводы из проведенной операции, разбор отдельных эпизодов и действий командиров и краснофлотцев. Таким путем выполняется приказ тов. Сталина — учиться искусству побеждать.

Ни одна операция в море невозможна без умелой разведки сил противника и его передвижений. Для этой цели используется

не только надводная, но и воздушная разведка. Последняя имеет большое значение в деле борьбы с подводными лодками. Самолет в короткое время может обследовать значительную поверхность моря, обнаружить лодку и уничтожить ее. Самолеты, используя связь с кораблями, извещают их о приближении неприятельских сил или караванов.

Одной из важнейших задач флота Северного моря является охранение своих морских караванов и атака неприятельских; это связано с уничтожением вражеских подводных лодок и его конвойных кораблей. Транспорты, идущие в СССР, конвоируются миноносцами, сторожевыми кораблями и катерами-охотниками. Опасность все время грозит со стороны подводных лодок, кроме прибрежных районов перехода, и от самолетов. Поэтому корабли конвоя должны все время вести наблюдение для своевременного обнаружения опасности; артиллерия должна быть наготове, чтобы не дать самолетам прицельной ориентировки для сбрасывания бомб и сосредоточить против них наиболее интенсивный зенитный огонь. В задачи конвоирования входит также обнаружение мин.

С большим упорством и смелостью борются наши дозорные и сторожевые корабли, а также катера-охотники с фашистскими подводными лодками, уничтожая их глубинными бомбами; было также несколько случаев таранения лодки, не успевшей уйти на глубину. Для защиты от самолетов эти корабли используют дымовую завесу и, под ее прикрытием, отходят на базу. Не меньшее упорство и смелость проявляют наши подводные лодки при нападении на неприятельские караваны; несмотря на увеличение числа конвоирующих кораблей, они умело преодолевают все трудности атаки. Отмечаются случаи, когда лодка, потопив торпедой транспорт противника, всплывала и артиллерийским огнем уничтожала и конвойный корабль, не ожидавший такого нападения. В результате потоплено много неприятельских транспортов и конвойных судов.

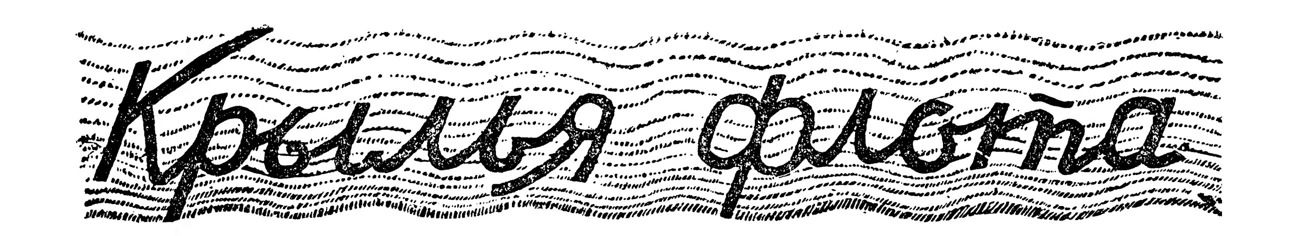
Группам катеров-охотников поручаются также задачи обстрела береговых огневых точек и высадок ударных отрядов при форсировании береговых вражеских позиций.

Крупные корабли флота оказывали большую помощь сухопутным войскам. При обороне Ленинграда корабельная артиллерия с первых же дней войны поражала живую силу и танки противника. В Одессе и Севастополе артиллерия кораблей также прицельно подавляла неприятельские танковые и пехотные силы, парализуя их атаки. Наши корабли успешно применяли метод стрельбы по невидимым береговым целям, тщательно изучив район действия и необходимые условия маневрирования. В этом им много помогает аэрофотосъемка и знание местности на побережьи. Несмотря на налеты авиации, корабли также подвозили боевые запасы и продовольствие.

Высадка морского десанта является одной из наиболее трудных совместных операций армии и флота; решающее значение имеет большая четкость взаимодействия кораблей, наземных сил и авиации. Кроме подбора надежных и удобных средств перевозки и высадки живой силы и боевых технических средств, необходимо обеспечение десанта от противодействия неприятельских кораблей, авиации и береговых сил. Кроме охранения десанта соответствующими кораблями, большую роль играет авиация; ряд морских десантных операций в текущую войну не мог быть осуществлен из-за плохих летных условий, мешавших авиации участвовать в боевых действиях. Важным фактором обеспечения десанта является высадка с воздуха парашютистов, эшелоны которых дезорганизуют противника и отвлекают его от места высадки.

Текущая отечественная война, по своему размаху, применению новейших видов боевого оружия и способов их использования, явилась серьезной проверкой боевой готовности как каждого корабля, так их соединений и всего флота в целом. Она стала школой, в которой выковались и продолжают выковываться твердые и опытные кадры советских командиров и краснофлотцев. Война открыла флоту новые пути проведения морских боевых операций и использования в них кораблей различных классов, определивших свое значение при героической обороне Ленинграда, Одессы и Севастополя, а также при проведении морских и воздушных боев в Северном, Балтийском и Черном морях. Она также открывает новые пути и для дальнейшего развития строительства кораблей, удовлетворяющих всем задачам Военно-Морского Фота.

Военно-Морской Флот СССР показал себя достойным боевым соратником доблестной Красной Армии. Вместе с нею он приведет нашу страну к окончательной победе над злобным и коварным врагом.



Н. Я. МАЛЬЦЕВ

1. Авиация и флот

22 мая 1941 г. германский линкор „Бисмарк“ после потопления британского линейного крейсера „Худ“ вышел из Датского пролива в Атлантику. Туманная мгла скрыла его от преследования. В сопровождении крейсера „Принц Евгений“ линкор направился в берегам Франции. Весть о победе „Бисмарка“ была уже передана по радио во все уголки мира.

Однако англичане не дремали. Для обнаружения и поимки дерзкого рейдера были использованы все средства. С севера от берегов Исландии наперерез „Бисмарку“ направились новейший британский линкор „Кинг Джордж V“ и линейный крейсер „Родней“. С юга из Гибралтара на сближение с германскими кораблями вышел линейный крейсер „Реноун“. Навстречу „Бисмарку“ была выслана эскадра легких сил в составе нескольких крейсеров и миноносцев. Летающие лодки, задачей которых было отыскание исчезнувшего врага, вылетели с гидродромов Нью-Фаундленда и Саутгемптона. Вместе с „Реноун“ на розыски „Бисмарка“ вышел авианосец „Арк Ройаль“, а в состав эскадры легких сил был включен авианосец „Викториоз“.

Поиски долго были безуспешными. Час проходил за часом, а о местонахождении германских кораблей никто не доносил. Они словно растворились в плотной дымке непрекращающегося дождя и синего тумана, плывущего с севера.

Только 24 мая „Бисмарк“ был обнаружен воздушной разведкой. Он шел полным тридцатиузловым ходом к Бресту, под защиту его береговых батарей. Задача обнаружения была решена, — оставалось уничтожить морского разбойника.

И здесь первый и решающий удар был нанесен авианосцами. Торпедоносцы с „Викториоз“ бросились в атаку. В 2 часа утра 25 мая уже было доложено о первом попадании.

Однако темнота, потоки дождя, все увеличивающееся волнение затрудняли преследование. Погода благоприятствовала морскому волку, но след его уже был отыскан.

Целый день взлетали самолеты с полетных палуб „Викториоз“ и „Арк Ройаль“, тщательно исследуя безбрежный простор Атлантики. И, наконец, в 9 часов 30 минут вечера эскадрилье торпедоносцев с „Арк Ройаль“ удалось решить судьбу „Бисмарка“. Торпеды разорвались у борта. Линкор сбавил ход до 13 узлов.

Теперь победа была предрешена. Артиллерийским огнем линейной эскадры „Бисмарк“ был превращен в черную, дымящуюся развалину. Торпеда с крейсера „Дорсетшайр“ ускорила его гибель. Опрокинувшись через левый борт, линкор несколько минут плавал кверху днищем, затем, высоко подняв нос, он погрузился в пучину.

Пример потопления „Бисмарка“ является одним из многочисленных случаев успешного применения авиации и авианосцев в текущей морской войне. Можно привести десятки таких эпизодов, свидетельствующих о том, что авиация в операциях на море приобрела значение грозного оружия. Достаточно сказать, что одна треть всех потопленных в текущую войну кораблей и половина всех поврежденных имеют своей причиной действия авиации. Истекшие годы второй мировой войны выдвинули авиацию на первое место по наносимому военным флотам ущербу.

Может ли флот обойтись без авиации? Досужие скептики и „патриоты“ истинно-морского оружия еще сравнительно недавно пытались ответить на этот вопрос утверди-

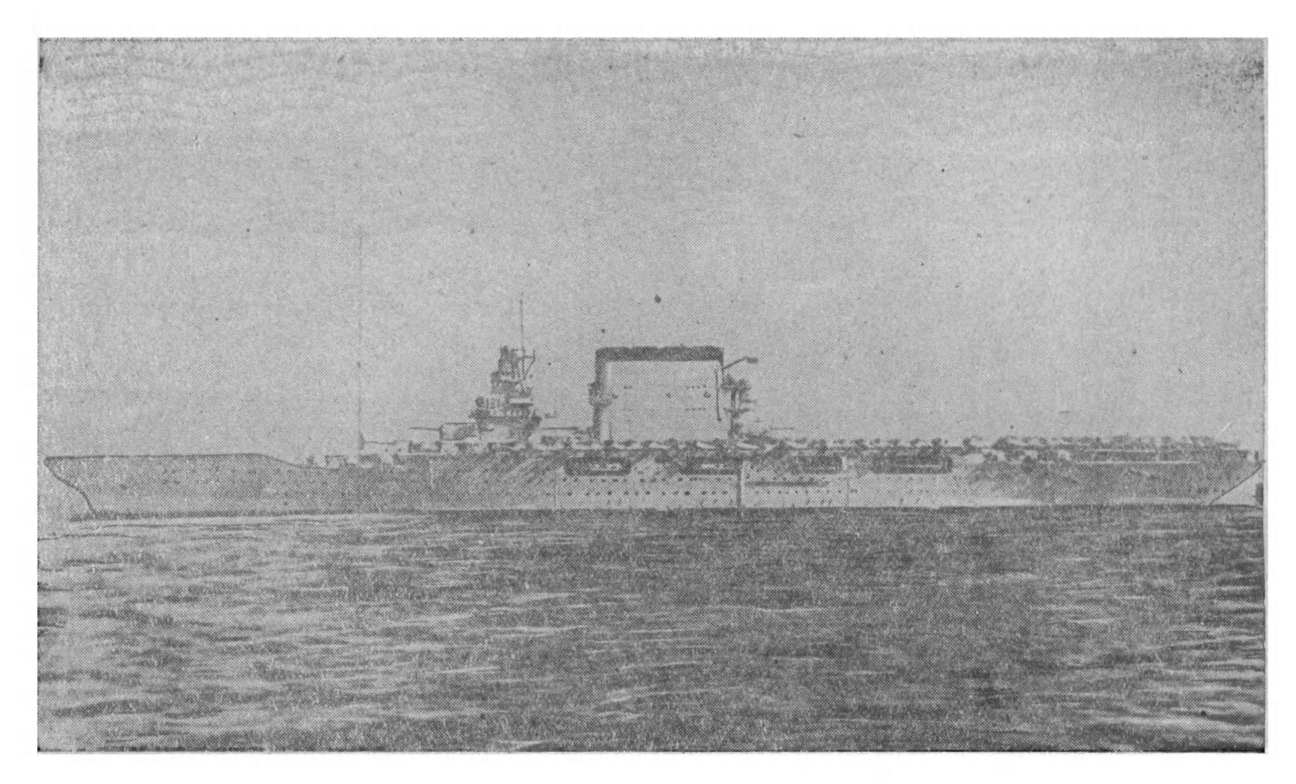


Рис. 1. Авианосец-гигант „Лексингтон“, принадлежащий флоту США.

тельно. „Самолет — эта избалованная содержанка нефтяной промышленности — неспособен, — говорили они, — нанести существенное поражение кораблям флота. Линкор защищен от авиации мощной броней, крейсер и миноносец маневренностью, легкие и вспомогательные корабли своими малыми размерами. Самолет не может защитить ни флота, ни торговых сообщений. Морские министерства должны перестать заниматься авиацией“.

Нам, современникам и участникам второй мировой войны, кажутся смешными такие утверждения. Мы были свидетелями гибели от воздушного нападения лучшего британского линкора „Принц Уэльский“, являвшегося, по утверждению англичан, „триумфом защиты“. Эта гибель поучительна еще и тем, что одной из основных ее причин было отсутствие охранения с воздуха. Всем теперь стало ясным, что маневренные качества крейсеров и миноносцев не являются достаточной гарантией от атаки пикирующих бомбардировщиков. Малые размеры мелких кораблей не спасали их от поражения авиабомбой. Падавшая в воду, даже на значительном расстоянии от корабля, авиабомба разрушала его действием взрывной волны и часто приводила к его гибели.

Впрочем недооценка значения авиации в морской войне не нашла себе достаточной поддержки в широких кругах военно-морских специалистов. Нашлось немного людей, которые теперь, когда стало очевидным, что кораблей неуязвимых для авиации нет, разводят руками, утверждая, что „никто не мог предвидеть действия нового оружия“.

Морскими министерствами всех капиталистических стран авиация была оценена, как мощное средство дальнейшего расширения тактических, оперативных и стратегических возможностей флота. Она давала флоту новое наступательное оружие — авиаторпеду, авиабомбу, авиаартиллерию, она во много раз увеличивала оперативность разведки, она распространила сферу действий флота далеко на сушу, заставила переоценить роль и значение баз флота, изменила понятие береговой обороны. Еще задолго до второй мировой войны англичане говорили о том, что авиация „отодвинула восточную границу Британии от утесов Дувра до берегов Рейна“.

Американские журналисты Денлингер и Гери в своей книге „Война на Тихом океане“, написанной в 1936 г., предсказывали, что „через несколько десятилетий границами США станут Атлантическое побережье Европы и Тихоокеанское побережье Азии“. Они

ошиблись. История шагает быстрее. Уже в 1942 г. авиация сделала „блестящее уединение“ („Splendid isolation“) США, столь ревностно охранявшееся изоляционистами, явным анахронизмом.

Может ли авиация заменить флот? Нашлись сторонники и другой крайней точки зрения, сторонники „гегемонии авиации“, отрицавшие за флотом в „век авиации“ всякое право на существование. „Через несколько лет, — утверждали они, — все нелетающие корабли погибнут. Морское оружие устарело. Флот неспособен противостоять мощной и многочисленной авиации. Уже завтра авиация будет решать войну на морских театрах“.

Совершенно очевидно, что и эта точка зрения была в корне неправильной. Недостатки современной авиации заключаются именно в том, в чем состоят сильные стороны флота. Если флот практически не зависит от условий погоды, то и по сие время погода ограничивает возможности использования авиации. Флот обладает во много раз большим районом действия. Автономность авиации в сравнении с автономностью кораблей флота попрежнему остается ничтожной. Для авиации сегодняшнего дня характерны малая устойчивость в бою и малая оборонительная способность. Авиация неспособна надежно охранять морские пути, не в состоянии самостоятельно закрепить успех морской десантной операции, не может один на один противостоять на морских театрах мощному флоту противника. Все это свидетельствует о том, что на морских театрах авиация так же неспособна заменить флота, как на сухопутных фронтах она неспособна заменить пехоту, которая овладевает неприятельскими территориями и закрепляет успех, достигнутый всеми другими родами оружия.

Итак, авиация не заменяет и не может заменить флота. Она дополняет его. Именно взаимодействие с флотом является гарантией успешных действий авиации на море. В современной морской войне авиация является и будет являться неразрывной и важной частью флота.

2. Нужен ли авианосец?

Говоря о недостатках авиации, мы сказали, что одним из основных недостатков самолета является его малая автономность, ограничивающая возможность его использования в операциях на море, а следовательно, и возможность взаимодействия с флотом. Под малой автономностью в данном случае нужно понимать относительно малую продолжительность полета самолета и сравнительно с надводными кораблями малую дальность или, как принято называть, малый район действия.

Этот недостаток особенно ощутителен на открытых морских театрах, однако и в условиях закрытых морей он зачастую препятствует эффективным действиям авиации, хотя бы потому, что продолжительность полета скоростных истребителей не превышает двух-трех часов.

Авианосец призван устранить существующий разрыв между автономностью корабля и автономностью самолета и тем самым обеспечить необходимое взаимодействие авиации с флотом на всех театрах.

Иначе говоря, авианосец — это боевой корабль, назначением которого является обеспечение возможности применения авиации при операциях в открытом море и в удаленных от береговых баз районах. Основным и практически единственным, если не считать зенитной артиллерии, вооружением такого корабля являются самолеты.

Во второй мировой войне авианосец получил свое первое боевое крещение. Рожденный войной 1914—1918 гг., он свои „детские и юношеские годы“ провел в мирной, домашней обстановке, изредка участвуя в морских маневрах, а большую часть времени проводя у родных берегов в хорошо оборудованных базах под неослабным наблюдением нянек из генеральных штабов. Естественно, что такое „комнатное воспитание“ вызывало опасения и сомнения в боевой ценности нового класса кораблей. Нашлось немало противников авианосца, которые пророчили ему самое неутешительное будущее. „В грядущей войне, — утверждали они, — авианосцы будут подпирать стенки доков. Громадные небронированные плавучие коробки, наполненные самолетами, будут представлять собой легко уязвимую, заманчивую и верную цель для авиации и артиллерии противника. Достаточно одного попадания авиабомбы или артснаряда, чтобы вывести из строя полетную палубу авианосца. Палубные самолеты, размеры которых ограничены условиями размещения в тесном ангаре, будут значительно менее эффективны, чем самолеты береговой авиации. Они будут неспособны состязаться с береговой авиацией. Не лучше ли вместо дорогостоящих авианосцев ориентироваться на мощные многомоторные летающие лодки открытого моря? Не будет ли это более экономичным и правильным решением?“

Первые месяцы текущей войны, казалось, подтверждали эти пессимистические взгляды. В сентябре 1939 г., в самом начале войны,

торпедированный германской подводной лодкой, в Северном море гибнет авианосец „Кореджиоз“. В июне 1940 г., разрушенный артиллерией германских крейсеров, идет ко дну однотипный с ним „Глориоуз“. В газетах появляются сообщения о многократных повреждениях авиабомбардировкой авианосцев „Илластриоуз“ и „Арк Ройаль“. У неискушенного читателя создается впечатление, что авианосец не выдерживает проверки войной, что первый его экзамен безнадежно и катастрофически провален.

Однако последующие события заставили притти к диаметрально противоположным выводам. Потопление „Бисмарка“ было не первым успехом Еще в ноябре 1940 г. у о. Сардиния самолеты с „Арк Ройаль“ наносят тяжелые повреждения итальянскому линкору типа „Литторио“. В ноябре 1940 г. состоялся знаменитый налет на базу итальянского флота Таранто, во время которого торпедоносцами с авианосцев „Игл“ и „Арк Ройаль“ выводятся из строя три линкора противника. Английские авианосцы совершают ряд других успешных действий в районе Средиземного моря, к числу которых относятся бомбардировка Тобрука и Генуи, налет на Додеканезские острова, налет на итальянскую морскую базу Кальяри, обеспечение авианосцем „Формидейбл“ успеха в бою у мыса Матапан.

Вообще же операции английских авианосцев в Средиземном море показали, что авианосец выдержал испытание и что он безусловно нужен флоту как на открытых, так и на закрытых морских театрах. Мало того, эти операции доказывают, что наряду с подводной лодкой и миноносцем, авианосец в текущей войне является наиболее активным кораблем. Ни одна сколько бы то ни было важная операция не проходила без участия авианосцев. За авианосцем „Арк Ройаль“ итальянцами и немцами была организована настоящая охота. Грозный и неуловимый, как „летучий голландец“, этот корабль поспевал всюду, сея в стане противника панику и разрушение, и понадобилось больше двух лет организованной охоты, чтобы его потопить. Только в ноябре 1941 г. германской подводной лодке удалось уничтожить флагмана британского авианосного флота. Никому поэтому не показался невероятным факт переброски на авианосцах до 200 японских самолетов для бомбардировки Пирл Харбур — морской базы США на Гавайских островах. Бомбардировка Токио и других городов Японии американской палубной авиацией уже показалась обыденным и не вызывающим удивления эпизодом.

Впрочем для большинства океанских держав еще задолго до начала второй мировой войны стало ясно, что из-за теоретической уязвимости авианосца нельзя лишать флот охранения от нападения с воздуха.

Уже в двадцатых годах текущего столетия авианосец выходит из стадии экспериментов. Если раньше считалось возможным получать авианосцы путем переоборудования других классов кораблей (первый авианосец США — „Ланглей“ был перестроен из угольщика), то теперь полноценными кораблями этого класса признаются лишь авианосцы специальной постройки.

К началу второй мировой войны на вооружении капиталистических флотов находилось 25 авианосцев. Из них 10 у Англии, 7 у США, 7 у Японии и один французский. К этому же времени в постройке было не менее 12 авианосцев — три из них строились в США, три в Японии и по два в Англии, Франции и Германии. Кораблестроительные программы военного времени предусматривают еще большее расширение строительства авианосцев. Так, например, только в США в настоящее время находится в постройке 11 кораблей этого класса, а постройка еще 20 предусматривается новой кораблестроительной программой.

Даже некоторые потери, понесенные авианосным флотом в текущую войну, не могли посеять сомнений в правильности вывода о том, что флот, проводящий активную морскую политику, должен располагать большим количеством авианосцев.

Нужно считать, что по настоящее время погибло не менее 11 авианосцев. Кроме упомянутых нами „Кореджиоз“, „Глориоуз“ и „Арк Ройаль“ в апреле текущего года у берегов Цейлона потоплен еще один английский авианосец „Гермес“. Японский флот потерял не менее шести авианосцев. По недавним сообщениям японской печати, японцам удалось уничтожить гигантский американский авианосец „Лексингтон“.

Однако относительные потери в авианосцах не так уж велики и свидетельствуют скорей о возросшей активности кораблей этого класса, чем о их уязвимости. Наоборот, живучесть авианосца превзошла все ожидания. Авианосец „Арк Ройаль“ несколько раз повреждался авиабомбами и каждый раз оставался на плаву. Достаточно было двух-трехнедельного ремонта, чтобы вновь ввести его в строй. Опыт войны показал, что почти лишенный броневой защиты авианосец мало уступает по живучести другим кораблям такого же водоизмещения. Причиной столь парадоксального результата является, с одной стороны, хорошее охранение этого класса кораблей от нападения с воздуха и, с другой

стороны, особенности тактического использования авианосца, сводящиеся к тому, что последний участвует в операциях всегда в составе эскадры из артиллерийских и торпедных кораблей, по мере возможности, исключающих „артиллерийскую дуэль“ авианосца с кораблями противника. Здесь нужно подчеркнуть, что авианосец совершенно не приспособлен к ведению артиллерийского боя и поэтому даже в автономных операциях должен сопровождаться охранением из крейсеров и миноносцев. С этой точки зрения авианосец является типично „эскадренным“ кораблем.

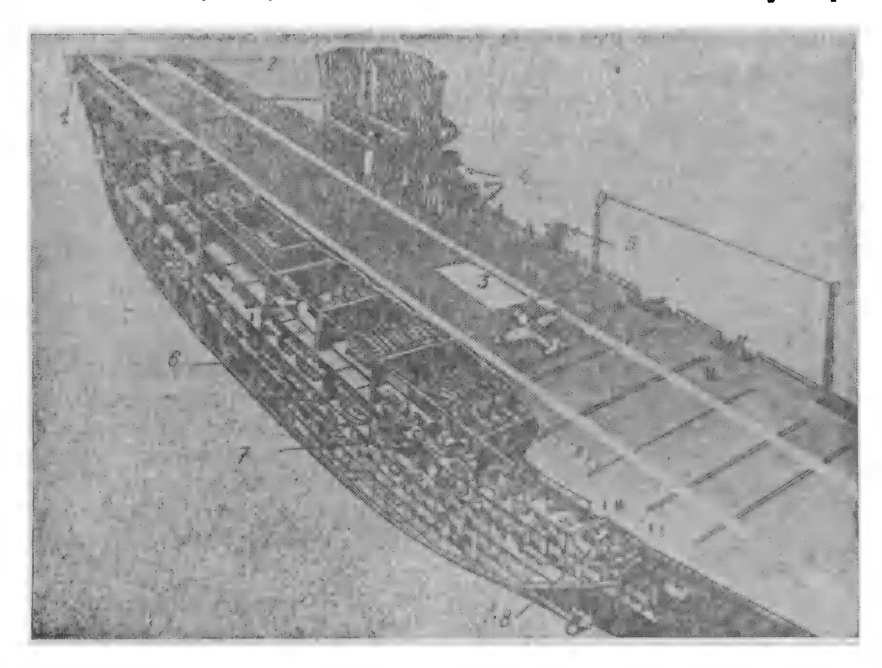


Рис. 2. Общее расположение английского авианосца типа „Арк-Ройаль“ и „Викториоз“. *1*—носовые палубные катапульты; 2—струя пара, указывающая направление ветра; *3*—самолетоподъемники; *4*—многоствольные зенитные автоматы; *5*—стабилизированный пост управления зенитным огнем; *6*—главные турбины мощностью 100 000 л. с.; *7*—бензинохранилище; *8*—прожекторы и многоствольные пулеметы.

Если в период первой империалистической войны функции корабельных самолетов ограничивались почти целиком тактической и оперативной разведкой, то в текущую войну перечень тактических задач, разрешаемых авианосцем и его самолетами, настолько расширился, что заслуживает отражения в специальном курсе тактики корабельной авиации. Помимо разведки, палубные самолеты широко используются как наступательное оружие против кораблей неприятеля, его побережья и военно-морских и авиационных баз. Палубная авиация обеспечивает охрану отдельных кораблей и соединений флота от нападения с воздуха, содействует десантным операциям, охраняет и защищает свои торговые пути и ведет борьбу с торговлей противника.

Из кораблей второстепенного значения, образно называвшихся „глазами флота“, авианосцы по мере роста своей активности становятся, по меткому определению англичан, „грудью флота“, „центральной фигурой морской войны“.

3. Авианосцы-гиганты и авианосцы-пигмеи

Самыми большими в мире авианосцами являются американские „Лексингтон“ и „Саратога“. Перестроенные из линейных крейсеров, эти корабли имеют водоизмещение в 34 000 т каждый. Длина каждого из кораблей превышает четверть километра, ширина — более 32 м. Авианосцы имеют машинно-котельные установки мощностью в 180 000 л. с., обеспечивающие им скорость хода до 34 узлов. Чтобы представить себе, насколько велика мощность главных механизмов американских авианосцев, достаточно сказать, что она более чем вдвое превышает мощность Волховской ГЭС (76 000 л. с.). В 1929 г. Такома (штат Вашингтон) снабжался электроэнергией, передаваемой на берег по временному кабелю с авианосца „Саратога“.

На борту „Саратоги“ находится от 80 до 100 самолетов.

Самый маленький авианосец — это японский „Риудзио“. Водоизмещение его 7 000 т, мощность механизмов 40 000 л. с., скорость хода 25 узлов, число самолетов 20.

Английский морской конструктор Д. Торникрофт предложил строить авианосцы еще меньших размеров. Он сам назвал их „карманными авианосцами“. Торникрофт считал возможным ограничиться для авианосцев водоизмещением 3 000—4 000 т, но за то иметь в составе флота большое количество кораблей этого класса, на каждом из которых можно было бы разместить от 6 до 12 самолетов-амфибий.

Каким же должно быть водоизмещение авианосца? Есть ли смысл строить авианосцы-гиганты, рассчитанные на 100—150 и более самолетов? Или, может быть, действительно выгоднее вместо нескольких больших авианосцев иметь большое число „карманных“?

Ответ на эти вопросы можно получить на основе краткого разбора основных тактико-технических элементов авианосца, а именно его вооружения и защиты. Третьим важным элементом авианосца будет скорость его хода, но на ней мы остановимся несколько позже.

Как мы уже говорили, главным, основным и почти единственным вооружением авианосца являются самолеты. Ранее были попытки вооружить авианосец еще и артиллерией крупного калибра. Так, например, на том же авианосце „Саратога“, кроме зенитных артустановок, установлено восемь восьмидюймовых (203 мм) орудий, размещенных в четырех двухорудийных башнях. Однако уязвимость полетной палубы и ангара авианосца, исключающая благополучный исход артиллерийского соприкосновения, сделала установку орудий крупного калибра не достигающей цели, и поэтому теперь на новых кораблях рассматриваемого класса ограничиваются установкой только зенитных орудий, правда, приспособленных для поражения и надводных целей (так называемые, универсальные орудия).

Самолеты и зенитная артиллерия сами по себе весят очень немного и, с этой точки зрения, казалось бы нет нужды водоизмещение авианосца делать сколько бы то ни было большим. Однако особенности обслуживания самолетов не позволяют уменьшать водоизмещение ниже определенного предела.

Дело в том, что скоростные самолеты имеют довольно значительный предвзлетный разбег и послепосадочный пробег. Для обеспечения нормального разбега и пробега авианосец должен располагать полетной палубой длиной не менее 200 м. Минимумом безопасной ширины полетной палубы считают 20 — 25 м. Полетную палубу размерами 200$\times$20 можно разместить на авианосцах водоизмещением не менее 12 000—14 000 т. Этому же водоизмещению соответствуют размеры ангара на 30—40 самолетов.

При водоизмещении меньшем, чем приведенное, авианосец будет неполноценным. Так, например, на том же „Риудзио“, имеющем малые размеры полетной палубы (приблизительно 150$\times$18 м), взлет и посадка скоростных самолетов при неблагоприятном направлении ветра и на малом ходу корабля не только представляют большую опасность, но иногда и просто невозможны. Размеры предложенных Торникрофтом „карманных авианосцев“ настолько малы, что исключают оборудование полетной палубы и применение самолетов с колесным шасси.

Изложенное позволяет сделать вывод о том, что водоизмещение авианосца не может быть как угодно мало. Нижний предел его лимитируется минимально-допустимыми размерами полетной палубы. Короче говоря, авианосцы-пигмеи — это неполноценные авианосцы.

Целый ряд соображений заставляет конструктора авианосца в большинстве случаев не ограничиваться нижним пределом водоизмещения, а наоборот, существенно его увеличивать. Делается это для повышения количества самолетов на авианосце, обеспечения броневой и противоминной защиты и достижения бо́льшей устойчивости полетной палубы на качке.

Увеличить число самолетов на авианосце возможно путем устройства двухпалубного ангара, который на авианосце малого водоизмещения, при соблюдении требований устойчивости, осуществить трудно. Увеличение же числа самолетов позволяет в более широком масштабе проводить массированные налеты, и, кроме того, увеличивает использование его полетной палубы.

Осуществление на авианосце полноценной броневой защиты признается практически недостижимым. В самом деле, защитить с бортов и палубы колоссальных размеров ангар, тянущийся по всей длине корабля, это значит перегрузить корабль броней. Обычно на авианосце ограничиваются броневой защитой наиболее жизненных частей корабля, а именно машинно-котельных отделений и погребов боезапаса. Ангар и полетная палуба или не бронируются, или же снабжаются противопульной броней. Однако даже описанное частичное бронирование авианосца, которое рассчитывается обыкновенно на защиту жизненных частей от огня крейсеров,

требует некоторого увеличения водоизмещения корабля сверх нижнего предела.

Для пассивной защиты от минных и торпедных взрывов на современных больших кораблях устраиваются так называемые противоминные отсеки, образуемые рядом продольных и поперечных переборок. Задачей таких отсеков является локализация, поглощение энергии взрыва у борта корабля, переключение ее на деформацию отсеков и, тем самым, борьба с разрушительным действием по жизненным частям корабля. Для эффективной защиты от мин и торпед ширина таких отсеков должна быть не менее 6—7 м, а при такой ширине отсеков осуществление действенной противоминной защиты возможно лишь на кораблях водоизмещением порядка 20 000—25 000 т и выше. Характерно, что большинство недавно вошедших в строй авианосцев имеют именно такое водоизмещение.

С увеличением водоизмещения авианосца период его качки возрастает, а амплитуда уменьшается, т. е. качка становится более плавной. Для плавучего аэродрома стабильность его взлетно-посадочной палубы чрезвычайно существенна и тоже оправдывает увеличение водоизмещения авианосца.

Но, кроме нижнего предела, у авианосца есть и верхний предел водоизмещения. Оказывается, этот предел зависит от пропускной способности полетной палубы и автономности базирующихся на авианосец самолетов.

Представим себе, что на авианосце находятся только самолеты-истребители, продолжительность полета которых 2 часа. Пусть интервал во времени между отдельными взлетами или посадками самолетов составляет две минуты. Нужно заметить, что это не преувеличенная норма, так как, в отличие от наземных аэродромов, взлеты самолетов на авианосце могут производиться только последовательно. При выбранных нами условиях, с авианосца может взлететь не более 60 самолетов, причем непосредственно за взлетом последнего из них должны начаться последовательные посадки самолетов, взлетевших первыми. Для продолжения полета у них уже не будет горючего.

Если к 60 самолетам еще набросить 50% резервных на случай неизбежных потерь и аварий, то предельное число самолетов на авианосце составит 90—100 машин.

В большинстве случаев считают, что и эта норма несколько преувеличена и ограничиваются 60—80 самолетами. При этом водоизмещение авианосца не превысит 25 000 т.

Строить же авианосцы-гиганты, рассчитаные на число самолетов свыше 100, явно бессмысленно. На таких авианосцах некоторая часть самолетов никогда не будет использована и будет являться ненужным, драгоценным и хрупким балластом.

Нижнему пределу водоизмещения (12 000—15 000 т) отвечают, так называемые, малые авианосцы, авианосцы-конвоиры, маложивучие корабли, средствами авиации решающие крейсерские задачи. Этот тип авианосца наиболее характерен для японского флота, где он является излюбленным. Таковы, например, новые японские авианосцы „Хириу“ и „Сориу“ (уничтоженные морской авиацией США в бою у о. Мидуэй) и американский „Васп“.

Другой тип авианосца — авианосец большого водоизмещения (20 000—25 000 т) или, иначе, авианосец главных сил флота широко распространен в английском и американском флотах. Недавно вступившие в строй английские авианосцы „Викториоз“, „Илластриоз“ и „Формидейбл“, а также американские „Иорктаун“ и „Энтерпрайз“ относятся именно к этому типу.

4. Современный авианосец

Итак, авианосец — это боевой корабль, основным вооружением которого являются самолеты, а главным назначением — обеспечение взаимодействия авиации и флота в открытом море и в отдаленных от береговых баз районах.

Вспомогательным вооружением авианосца является зенитная артиллерия дальнего и ближнего боя. Зенитная артиллерия дальнего боя состоит из 8—12 стволов универсальных орудий калибром 100 или 127 мм. В последнее время наблюдается тенденция к увеличению числа стволов орудий до 20 и более. Эта тенденция нашла себе отражение в конструкции германского авианосца „Граф Цеппелин“.

Артиллерия на авианосце размещается совсем по-иному, чем на всех других боевых кораблях. Чтобы оставить совершенно свободной полетную палубу, орудия приходится размещать в „ласточкиных гнездах“ или, что то же самое, на так называемых „спонсонах“ — консольных балкончиках, подвешенных к борту корабля в носовой и кормовой его части.

Зенитная артиллерия ближнего боя состоит из большого числа 37—45 мм автоматов и крупнокалиберных пулеметов. Автоматическое оружие ставится либо также на „спонсонах“, либо на полетной палубе или на надстройках корабля.

Бронирование авианосца состоит из узкого пояса бортовой брони в районе машин-

но-котельных отделений и погребов боезапаса, а также из палубной брони, которой покрыта палуба ангара в этом же районе.

В подводной своей части авианосец имеет противоминную защиту в виде противоминных отсеков, а также блистеров (или иначе „булей"), представляющих собой утолщения корпуса корабля в местах, где требуется эффективная защита.

Скорость хода новых авианосцев равна 30—34 узлам. Практически она должна быть равной и действительно равна скорости хода крейсеров. При соблюдении этого условия авианосец не будет стеснять эскадру легких сил, в составе которой он обыкновенно действует. Было бы чрезвычайно заманчивым иметь у авианосца предельно большую скорость хода, однако всегда приходится считаться с тем, что скорость в большей мере, чем какой-либо другой фактор, увеличивает стоимость корабля и снижает его другие тактико-технические показатели. Заметим, что для получения скорости хода, равной 34 узлам, авианосец должен располагать мощностью машинной установки в 100 000 л. с. и более.

Старые моряки недолюбливают авианосец. Они считают эти корабли уродливыми и безобразными, презрительно называя их „консервными банками".

К этому есть известные основания. Взгляните на авианосец. Вместо стройной геометрии крейсера и линкора, вместо строгой архитектуры орудийных башен и мачт, перед вами пловучий стальной ящик, причудливо обвешанный спонсонами, шлюпками и площадками.

„Гадкий утенок" современного флота обезображен громоздким ангаром, занимающим значительную часть длины корабля. На больших авианосцах этот ангар двухэтажный или, как говорят, двухпалубный, на малых авианосцах — однопалубный. На каждой из палуб ангара стоит от 30 до 50 самолетов со сложенными крыльями. Складывание крыльев необходимо не только для уменьшения занимаемой самолетами площади в ангаре, но и для сокращения размеров самолетоподъемников (лифтов), служащих для подъема самолетов из ангара на полетную палубу.

Кроме громадных электрических или гидравлических лифтов, оборудование ангаров составляют распределительные пункты горючего и смазочного, элеваторы и тележки для подачи к самолетам бомб и торпед, а также развитые сигнальные и противопожарные устройства. В качестве противопожарных устройств применяются шторные асбесто-металлические занавеси и завесы из мелкораспыленной воды. Существует также мощная система огнетушения, а также вентиляционная система, препятствующая образованию опасной для здоровья и взрывоопасной концентрации паров бензина в воздухе. Для взлета самолеты подаются самолетоподъемниками на полетную палубу.

Попробуем выйти на полетную палубу на крейсерском ходу корабля. Оказывается, это — рискованное предприятие. Густой, плотной массой несется над палубой встречный поток воздуха. Он толкает, валит с ног, сносит за борт. Широкая гладкая полоса полетной палубы, слегка покачиваясь, летит высоко над водой. Размахивая руками, скользят по ней фигурки людей. Это палубная команда. Она недавно принимала самолеты, подаваемые лифтом из ангара. Теперь самолеты, заправленные, с развернутыми крыльями и полностью подготовленные к взлету стоят в несколько рядов один за другим в кормовой части полетной палубы. Чтобы их не снесло за борт, они крепко принайтовлены специальными тросами к рымам (кольцам), вделанным в палубу. Под колеса шасси подложены тормозные колодки, или, как их еще называют, „закуски". У нескольких самолетов уже запущены моторы. Они ждут только сигнала семафора, чтобы рвануться вперед навстречу движущейся стене воздуха.

Но вот с „острова" подается сигнал. Палубная команда выдергивает „закуски" из-под колес шасси и, отдавая стопорные тросы, отбегает на бортовые площадки. Одна за другой сверкающие птицы скользят по палубе и взвиваются над форштевнем корабля.

Мы упомянули об „острове". Это неожиданное название носит надстройка на правом борту полетной палубы. В пределах этой надстройки размещаются ходовая и боевая рубки, посты наблюдения за воздухом и водой, мачта и радиостанция, пост управления полетами, стабилизированные посты управления зенитным огнем, прожекторы, дальномеры и мелкое автоматическое оружие. Иногда сквозь „остров" пропускают дымовую трубу. На кораблях других классов все перечисленное размещается в районе фок и грот мачт в диаметральной плоскости корабля (в плоскости его продольной симметрии). На авианосце этого сделать нельзя. Здесь палуба должна быть свободной. Приходится все необходимые посты прижимать к борту, доводя их размеры до минимума и объединяя их в одну надстройку. Маленькая надстройка теряется в просторе полетной палубы. Именно поэтому англичане назвали ее „островом" („Island").

Впрочем, на некоторых авианосцах „острова" нет совсем. Отсутствие „острова" ха-

рактерно для малых авианосцев, ширина полетной палубы которых не позволяет его разместить. Дымовые трубы в таких случаях приходится выводить в борт корабля, а посты и рубки выносить в носовую часть и на „спонсоны“ по бортам. „Безостровные“ авианосцы не нравятся пилотам палубных самолетов. Им нужен ориентир, по которому можно было бы проверить правильность подхода на посадку. „Остров“ же является прекрасным ориентиром. Кроме описанного, оборудование полетной палубы составляют аэрофинишеры, катапульты и сетки.

Аэрофинишеры, или задерживающие приспособления, служат для торможения самолета после посадки. Они состоят из натянутых на небольшой высоте над полетной палубой поперечных тросов, концы которых идут под палубу на барабаны, снабженные ленточными тормозами. Для посадки на аэрофинишер самолеты оборудуются специальным крюком, опускаемым из фюзеляжа при приземлении. Крюк захватывает за поперечный трос, заставляя его сматываться с барабанов, причем живая сила самолета поглощается трением ленточного тормоза.

Аэрофинишер может уменьшить пробег самолета до 20—40 м, однако, несмотря на это, пользуются им мало и только в тех случаях, когда носовая часть полетной палубы заставлена самолетами или когда ветер попутный. Вообще же аэрофинишер уменьшает оперативность посадки.

Если погода не позволяет воспользоваться полетной палубой, то самолет „выстреливают“. Не нужно представлять, что для этого пользуются орудиями. Для „выстреливания“ самолета служит катапульта, вмонтированная в носовую часть полетной палубы. Сжатый воздух толкает поршень в цилиндре катапульты и, с помощью полиспаста, на коротком участке разгона (20—30 м) придает самолету, укрепленному на тележке катапульты, скорость порядка 100—130 км/час.

Для предохранения от падения самолетов и людей в воду, а также для уменьшения вредного воздействия бокового ветра, полетная палуба на некоторых участках обнесена высокими палисадами с сетками.

В остальном авианосец мало отличается от больших кораблей других классов. Среднюю часть его трюма занимает машинно-котельная установка. Мощные турбины через зубчатые передачи передают вращение 3—4 винтам. Экипаж, достигающий 1 500—2 000 человек, размещен на промежуточных палубах в носовой и кормовой оконечностях корабля. Хранилища бомб и торпед и бензохранилища располагаются под ватерлинией в носовом и кормовом участках трюма.

Палубные самолеты немногим отличаются от обычных скоростных сухопутных самолетов с колесным шасси. Характерными их особенностями являются малые размеры, складывающиеся крылья и приспособления для посадки на аэрофинишер и старта с катапульты.

Для сокращения предвзлетного разбега и послепосадочного пробега они снабжаются мощной механизацией крыла (закрылки, предкрылки, щитки), винтом изменяемого в полете шага и колесными тормозами.

Раньше на авианосцах имелось несколько типов самолетов: истребители, разведчики, бомбардировщики, торпедоносцы, корректировщики артиллерийского огня. Сейчас эти типы унифицированы, и на вооружении авианосцев состоят в основном два типа: скоростные истребители и пикирующие многоцелевые самолеты (разведчики — бомбардировщики — торпедоносцы).

В силу ограничений, налагаемых полетной палубой на взлетную скорость и разбег палубных самолетов, летные данные палубных самолетов несколько уступают данным сухопутных машин. Так, например, один из наиболее совершенных палубных истребителей, американский самолет „Грумман“, имеет скорость полета 530 км/час. Многоцелевые британские самолеты „Блекборн-Скуа“ и „Блекборн-Рок“ обладают скоростью полета, не превышающей 400 км/час.

Основным оружием палубного самолета является облегченная 45 см торпеда, используемая для нанесения мощных ударов по кораблям линейного флота. Не менее важны фугасные и бронебойные авиабомбы калибров 100, 250 и 500 кг. Меньшее применение находят себе фугасные авиабомбы малых калибров (до 100 кг), однако и они играют свою роль. Они служат для разрушения небронированных надстроек, дальномерных и наблюдательных постов, мачт, постов управления зенитным артогнем и зенитных артустановок.

Американцы любили называть авианосцы кораблями будущего. Пожалуй, это заслуженное название, хотя, если можно так выразиться, будущее авианосца уже пришло. Авианосец уже не напоминает тех кустарных экспериментальных „пироскафов“, с которых взлетали самолеты в первую мировую войну. Он вышел из юношеского возраста, конструктивно определился, тактически и оперативно возмужал. Он ринулся в бой, как равный среди равных, и по заслугам занял одно из ведущих мест во второй мировой войне.

Современная подводная лодка и пути ее развития

Б. М. Малинин

Подводная лодка получает признание

3 сентября 1914 г. мировая общественность и, в особенности, военно-морские круги всех стран были потрясены чрезвычайным по своей неожиданности известием с морского театра англо-германской войны: накануне в Северном море устаревшей германской подводной лодкой „И-9" была полностью уничтожена 7-я крейсерская эскадра английского флота в составе трех броненосных крейсеров — „Хог", „Абукир" и „Кресси".

Это событие имело исключительные по своей важности последствия. В один день было развеяно то пренебрежительное отношение к подводной лодке, как боевому кораблю, которое в период, предшествовавший первой мировой войне, было характерным для военно-морского командования почти всех военных флотов. Это пренебрежительное отношение к подводным лодкам существовало в первую очередь в германском флоте, на долю которого выпал первый успех их боевого использования. В начале войны германское командование совершенно не оценивало возможностей, открываемых широким использованием этого нового рода оружия войны на море.

В английском военном флоте, являвшемся главным противником германского, также все еще преобладал взгляд на подводную лодку, как на „оружие бедных", установившийся с момента зарождения идеи подводной лодки. Английское командование считало непоколебимой истиной, что войну на море решает исключительно генеральный бой между линейными флотами борющихся сторон.

Понятно, поэтому, что успех действий германской лодки „U-9" произвел впечатление разорвавшейся бомбы. Германское командование быстро оценило, какое могущественное средство для борьбы на море с островной Великобританией оно получает в свои руки, широко используя подводные лодки. Была разработана и начата немедленным осуществлением широкая программа постройки подводных лодок. Их использование непрерывно увеличивалось и расширялось в ходе развития военных действий и завершилось в форме так называемой „неограниченной подводной войны".

Английский флот реагировал на успешные действия германских подводных лодок весьма болезненно. Страх перед подводными лодками заставил дважды менять место базирования „Большого Флота" („Grand Fleet"), перенося его все дальше в глубь страны. Были развернуты в небывалых до того времени размерах мероприятия по борьбе с подводной опасностью, завершившиеся введением системы конвоев. Это потребовало крайнего напряжения в работе военно-морского флота Англии при действенной поддержке флота США.

Все это последовало за торпедными выстрелами лодки „U-9", послужившими поворотным моментом во взглядах на подводную лодку. Подводная лодка была признана боевым кораблем и заняла подобающее ей место в военно-морских флотах, изменив в значительной мере господствовавшие ранее доктрины о ведении войны на море.

Как развивалась подводная лодка

Что же представляет собой современная подводная лодка?

Подводной лодкой называют корабль, способный плавать как на поверхности воды, так и под ней на любой глубине в пределах до наибольшей заданной. Таким образом, основной особенностью этого типа кораблей является их способность менять свое поло-

жение не только на свободной поверхности моря, но и по глубине, так что движение подводной лодки в общем случае является трехмерным. Это обстоятельство влечет за собой другую чрезвычайно важную особенность подводной лодки, как боевого корабля: скрытность и внезапность атаки. Именно эта способность и обеспечила большую эффективность действия подводных лодок.

Заманчивость скрытности и внезапности атаки, полностью присущих только подводной лодке, была осознана давно, и идея создания корабля, способного плавать под водой, имеет относительно большую давность. Попытки осуществить постройку подводного корабля, способного незаметно подойти к кораблю противника и напасть на него, начались в XVII веке, но все эти попытки были заранее обречены на неудачу и представляют в настоящее время интерес лишь в том отношении, что они доказывают возникновение идеи подводного плавания за 200—250 лет до наших дней.

Эта обреченность всех попыток практического осуществления идеи подводного плавания являлась неизбежным следствием уровня техники того времени. Всякая новая идея, в той или иной мере связанная с техникой, только тогда становится плодотворной, когда уровень техники оказывается в состоянии удовлетворить предъявляемым к ней новым требованиям. Так было и с подводной лодкой. Для практического осуществления постройки подводной лодки, которая могла бы быть названа боеспособной, требовалось разрешение четырех основных проблем.

1. Наличие материала для корпуса лодки, который обладал бы качествами, обеспечивающими достаточную прочность и устойчивость формы корпуса под действием давления воды на больших глубинах.

2. Создание двигателя, не требующего для своей работы воздуха, так как в погруженном состоянии лодки его запас крайне ограничен.

3. Изобретение такого рода вооружения, действующего на расстоянии, которое могло быть использовано подводной лодкой.

4. Нахождение способа наблюдения за поверхностью моря при полном погружении подводной лодки.

Первая из перечисленных проблем была решена применением в судостроении стали, которая в половине XIX столетия пришла на смену дереву, служившему до того времени единственным материалом для постройки корпусов кораблей.

Вторая проблема оказалась разрешенной после того, как в первой половине XIX века были изобретены электромотор и аккумуляторная электрическая батарея. Электромотор полностью удовлетворил требованиям, предъявлявшимся к двигателю подводной лодки при ее плавании под водой, так как при работе он совсем не расходовал воздуха; батарея электрических аккумуляторов явилась источником энергии для работы электромотора.

Попытка использовать изобретение электромотора на подводной лодке была сделана во Франции инженером Зеде в восьмидесятых годах XIX века. Эта попытка создания автономной подводной лодки была первой удавшейся из длинного ряда предшествовавших ей. Инженер Зеде построил лодку „Гимнот", которая была в состоянии самостоятельно плавать под водой, развивая скорость до 5 узлов (9 км/час); запаса электрической энергии хватало на 9 часов, после чего лодка должна была возобновлять его с береговой базы. Начало подводному судостроению было положено, и дальнейшее развитие его пошло быстрыми темпами.

Однако построенная инженером Зеде подводная лодка не могла быть названа боевым кораблем: автономность ее была ничтожна, наблюдение за поверхностью моря производилось через иллюминаторы в специальном колпаке в верхней части корпуса лодки, так что практически лодка не могла оторваться от поверхности; вооружение, способное действовать на расстоянии, отсутствовало.

Следующий шаг был сделан также во Франции. В 1897 г. инженер Лобеф построил лодку „Нарваль", которая, кроме электромоторов, имела еще паровую машину. При плавании лодки на поверхности моря гребной винт вращала паровая машина, получавшая пар от котла, работавшего на нефти. При погружении котел гасился, паровая машина отключалась от линии вала, и движение лодки под водой обеспечивалось электромотором, получавшим энергию от аккумуляторной батареи. Достоинством такой двойной машинной установки являлась возможность зарядки аккумуляторной батареи без какой-либо связи с берегом паровой машиной, причем электромотор работал как генератор. Автономность лодки благодаря этому возрастала во много раз и зависела только от запаса топлива. Другой существенной особенностью лодки „Нарваль" были торпедные аппараты, из которых сжатым воздухом выпускались самодвижущиеся торпеды, незадолго до этого времени изобретенные Уайтхедом. Наконец, на „Нарваль" был установлен перископ, представлявший собой вертикальную зрительную трубу и позволявший вести наб-

людение за поверхностью моря в полностью погруженном состоянии лодки. „Нарваль" является прообразом современной боевой подводной лодки. Принципиально основные вопросы ее практического осуществления были разрешены; в дальнейшем требовалось, главным образом, заботиться о совершенствовании отдельных механизмов и устройств.

Последним шагом в части двигательных установок на подводной лодке было применение в качестве двигателей для надводного хода двигателей Дизеля. Впервые они были установлены на французской лодке „Эгретт" в 1902 г. Двигатели Дизеля по сравнению с паровой машиной давали огромные преимущества. Не говоря о большей экономичности их работы, главным преимуществом была их готовность к немедленному действию после всплытия лодки на поверхность, тогда как поднятие паров в котле требовало значительного времени. При погружении лодки котел создавал огромные затруднения, так как остывание его шло медленно и задерживало погружение; двигатель Дизеля позволяет уходить под воду немедленно после остановки.

Такова в кратких словах история возникновения и развития подводной лодки в зависимости от прогресса техники. В основном современная подводная лодка полностью отвечает схемам лодок „Нарваль" и „Эгретт". За 40 лет, протекших с момента испытаний „Эгретт", на вооружение лодки поступило много новых установок, таких, как радио, гидроакустические приборы, сложные навигационные приборы и т. п., но сущность ее осталась неизменной. Главные механизмы эволюционировали за это время преимущественно в части увеличения мощностей и уменьшения необходимых габаритов и веса. Это естественно увеличило скорость хода лодок, дальность их плавания, автономность и насыщенность вооружением. Таким образом, в основном можно говорить о дальнейших изменениях элементов подводной лодки, преимущественно количественного характера, а не качественного.

Устройство современной подводной лодки

Основной частью корпуса современной подводной лодки является так называемый „прочный корпус". Он представляет собой стальную трубу, состоящую из кругового цилиндра в средней части и круговых усеченных конусов в оконечностях.

Прочность такой стальной трубы обеспечивает погружение подводной лодки на предельную заданную глубину без значительных деформаций. Большинство современных лодок имеет предельную глубину погружения порядка 100 м, что соответствует давлению на прочный корпус в 10 атмосфер.

Прочный корпус служит для размещения всех главных и вспомогательных механизмов, аккумуляторной батареи, торпедных аппаратов, запасных торпед к ним, основных запасов топлива, смазочного масла, пресной воды и провизии; в нем же размещаются помещения для команды.

По длине прочный корпус делится поперечными переборками на ряд отсеков. Средний отсек, называемый „центральным постом", из которого ведется управление лодкой, и концевые отсеки, являющиеся на большинстве лодок торпедными, ограничиваются обычно сферическими переборками. Прочность и расположение этих переборок обеспечивает их непроницаемость на полной глубине погружения лодки, если другие отсеки корпуса пробиты и залиты водой. Эти три отсека, ограничиваемые сферическими переборками, называются „отсеками-убежищами". В них, в случае подводной аварии лодки, собирается команда и из них производится ее спасение. В соответствии с их назначением отсеки-убежища снабжены аварийными запасами питьевой воды, провизии и кислорода для длительного пребывания в них спасающейся команды, а также приборами для индивидуального спасания.

Носовой концевой отсек на всех подводных лодках является по преимуществу торпедным. В нем располагаются носовые торпедные аппараты числом от 2 до 6, в зависимости от водоизмещения лодки, запасные торпеды к ним, механизмы для управления носовыми горизонтальными рулями, для отдачи и уборки якоря, трюмные помпы и др. В нем же размещается часть команды на постоянных койках.

Между носовым отсеком и центральным постом размещаются один или два жилых отсека (в зависимости от размеров подводной лодки), нижняя половина которых используется для размещения аккумуляторных батарей. Под полом аккумуляторных выгородок и по их бортам размещаются топливные цистерны.

Центральный пост, располагаемый на середине длины лодки, является местом, откуда при подводном ходе лодки осуществляется управление ее погружением, всплытием, диферентовкой, изменением глубины погружения при помощи горизонтальных рулей и т. п. В нем обыкновенно расположены радиорубка и рубка гидроакустики, а также навигационные приборы. В центральном посте во время подводного хода нахо-

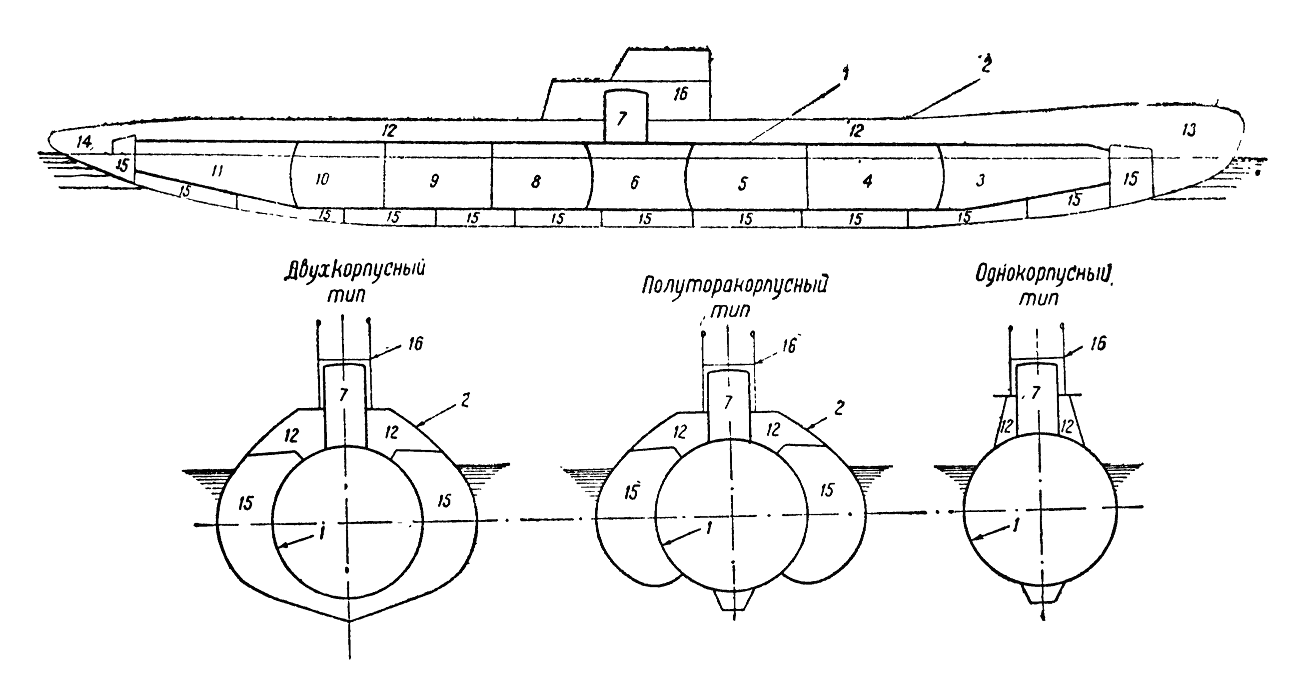


Рис. 1. 1—прочный корпус; 2—легкий корпус; 3—носовой торпедный отсек; 4—носовой жилой отсек; 5—носовой аккумуляторный отсек; 6—центральный пост; 7—прочная рубка; 8—кормовой аккумуляторный отсек; 9—отсек двигателей Дизеля; 10—электромоторный отсек; 11—кормовой торпедный отсек; 12—проницаемая надстройка; 13—проницаемая носовая оконечность; 14—проницаемая кормовая оконечность; 15—цистерны главного водного балласта; 16—ограждение рубки,

дится старший механик, который осуществляет руководство всеми операциями по управлению лодкой в соответствии с указаниями командира.



Рис. 2. Расположение торпедного вооружения в носовой оконечности подводной лодки. 1—торпедный отсек с 6 запасными торпедами; 2—водонепроницаемая дверь в переборке для погрузки торпед в аппараты; 3—трубы торпедных аппаратов; 4—баллоны для стрельбы из аппаратов сжатым воздухом; 5—подвесный рельсовый путь для погрузки торпед; 6—брашпиль для подводного якоря; 7—носовые горизонтальные рули; 8—торпедозаместительная цистерна; 9—дифферентная цистерна; 10—внешние крышки торпедных аппаратов; 11—привод для открывания крышек; 12—торпеда, выходящая из аппарата.

Над центральным постом (вне прочного корпуса) находится прочная рубка, сообщающаяся с прочным корпусом и с верхним наружным командным мостиком при помощи входных люков с закрывающимися герметическими крышками. В прочной рубке размещается боевой пост. Здесь во время подводного хода находится командир лодки, в руках которого сосредоточены приборы для стрельбы из торпедных аппаратов. В рубку выводятся перископы, числом обыкновенно два, из которых одним — „перископом атаки“ — пользуется командир для наблюдения за поверхностью моря, а другой — зенит-

ный — служит для наблюдения за воздушными объектами. Из рубки же производится управление вертикальным рулем.

Под центральным постом размещаются погреба артиллерийских снарядов, провизионные кладовые, цистерны питьевой воды, а на некоторых лодках мины заграждения, выбрасываемые из лодки через специальные отверстия в корпусе под центральным постом.

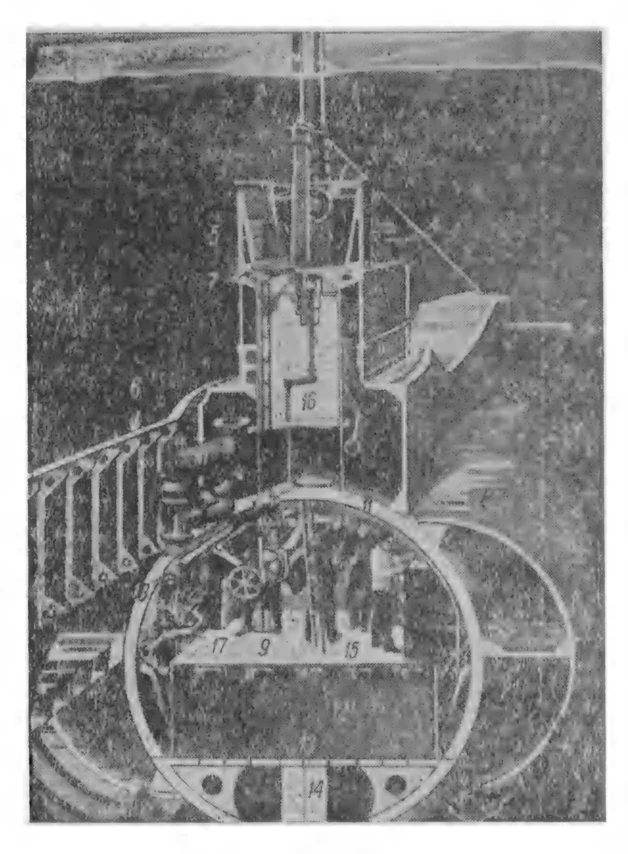


Рис. 3. Сечение по центральному посту английской подводной лодки. 1—перископ атаки; 2—зенитный перископ; 3—штурвал вертикального руля; 4—4″ орудие; 5—откидное сидение; 6—проницаемая надстройка; 7—входной рубочный люк; 8—бортовые цистерны главного балласта; 9—часть центрального поста; 10—вентиляционный трубопровод; 11—магистрали воздуха высокого давления; 12—аккумуляторная яма; 13—баллоны сжатого воздуха; 14—топливная цистерна; 15—дифферентовочный трубопровод; 16—кранец на 5 снарядов для первых выстрелов из 4″ орудий; 17—водоотливная магистраль; 18—перископная лебедка; 19—штурвал вертикального руля; 20—привод отдачи открывного киля; 21—трубы осушения цистерн.

В корму от центрального поста располагается кормовой аккумуляторный отсек, служащий одновременно и жилым отсеком; в нем обыкновенно размещается также камбуз для варки пищи.

Следующий за аккумуляторным отсек служит для установки главных двигателей Дизеля для надводного хода. Почти все современные лодки имеют два гребных вала и в соответствии с этим два главных двигателя мощностью от 400 до 6 000 л. с. каждый, в зависимости от размеров лодки; на некоторых американских лодках большого тоннажа на каждом валу установлено по два двигателя, чем удваивается живучесть машинной установки. Воздух в дизельный отсек подается через особую шахту, выходящую на верхний командный мостик и обеспечивающую работу дизелей в бурную погоду при полностью задраенных входных люках. Отработанные газы отводятся за борт при помощи специального газоотвода с прочными запорами, рассчитанными на полную глубину погружения лодки.

За дизельным отсеком, в зависимости от размеров лодки, размещаются еще один или два отсека. Первый их них, непосредственно граничащий с дизельным, служит для размещения главных электромоторов, работающих на гребные винты при подводном ходе лодки, и станций их управления. В последнем, кормовом, отсеке размещается ряд вспомогательных механизмов, а также кормовые торпедные аппараты числом от 2 до 4. На некоторых подводных лодках вместо кормовых торпедных аппаратов устанавливаются трубы для сбрасывания за корму лодки мин заграждения.

Прочный корпус по всей длине, а по периметру полностью или частично, заключается в легкий корпус, обводы которого делаются обтекаемыми для обеспечения заданной ходкости. Часть объема, заключенного между прочным и легким корпусами (преимущественно верхняя его часть и оконечности) делается полностью проницаемым для воды, а остальная часть отводится под цистерны главного водяного балласта. Эти цистерны при надводном плавании лодки пусты и обеспечивают ей плавучесть. При заполнении цистерн через специальные кингстоны, управляемые из центрального поста лодки, плавучесть лодки погашается, и лодка переходит в погруженное положение.

Прочная рубка, выступающая над палубой лодки, обносится обтекаемым кожухом, называемым ограждением рубки; в верхней части его располагается командный мостик с необходимыми приборами для управления лодкой над водой. Внутри ограждения располагаются шахты для подачи воздуха к дизелям, вентиляционные шахты и т. п.

На верхней палубе лодки устанавливаются артиллерийские орудия калибром от 75 мм

до 120 мм и числом 1—2; эти орудия служат для борьбы со слабо вооруженными коммерческими судами, тральщиками и другими мелкими кораблями. Кроме этих орудий, на командном мостике устанавливаются скорострельные автоматические или полуавтоматические пушки для борьбы с самолетами.

Погружение — основной маневр лодки

Наиболее ответственным маневром подводной лодки является ее погружение. Современные легкие надводные корабли, как эсминцы, охотники за подводными лодками и другие обладают скоростями хода до 40 и даже выше узлов; самолеты, эти злейшие враги подводной лодки, имеют скорости, измеряемые сотнями километров в час. Для того, чтобы укрыться от преследования как надводными кораблями, так и самолетами, лодка должна погрузиться в воду. Чем быстрее проходит маневр погружения, тем скорее лодка уходит от грозящей ей опасности. Поэтому на устройство системы погружения обращается максимум внимания. Время погружения из полного надводного положения под перископ на современных лодках доведено до 25—35 секунд. За этот промежуток времени задраиваются все забортные отверстия, заполняются цистерны главного водяного балласта, останавливаются двигатели Дизеля и включаются главные электромоторы; перекладкой кормовых горизонтальных рулей на погружение скорость последнего еще более увеличивается.

Всплытие лодки с глубины производится в три периода. Первый период заключается в том, что, действуя горизонтальными рулями, лодку под электромоторами подводят к поверхности моря, и командир в перископ обследует обстановку. После этого сжатым воздухом продувается водяной балласт из так называемой средней цистерны, объем которой рассчитан так, чтобы при продутии его из воды выходили рубка и верхняя палуба. Наконец, когда средняя цистерна продута, открывается рубочный входной люк на мостик и вода из остальных балластных цистерн удаляется турбовоздуходувками.

Деление лодок по классам

По своему назначению и использованию современные подводные лодки делятся на несколько классов.

Наиболее распространены так называемые крейсерские лодки. Они предназначены в основном для действий на коммуникационных линиях противника и служат для борьбы с его торговыми судами и конвоирующими их военными кораблями. В зависимости от района действий, различают крейсерские лодки океанские и мореходные. Первые из них имеют водоизмещение до 2 000 т, скорость над водой до 2,5 узлов; район плавания достигает 20 000 морских миль, длительность пребывания в море (автономность) до 3 месяцев. Подводная скорость у них доходит до 10,5 узлов; район плавания с экономической скоростью 180 миль. Вооружение таких лодок состоит из 8—12 торпедных аппаратов с 16—24 торпедами к ним, из 1—2 артиллерийских орудий и 1—3 зенитных автоматов.

Мореходные лодки обладают тоннажем от 500 до 900 т, имеют скорость над водой до 20 узлов, а под водой 9—9,5 узлов. Район плавания их равен 7 000—10 000 миль, длительность пребывания в море до $1^1/_2$ месяцев. Вооружение состоит из 6—8 торпедных аппаратов с 10—16 торпедами и артиллерийских орудий.

Другой весьма распространенный класс лодок — это позиционные подводные лодки, предназначаемые для действий в определенных районах, в большинстве случаев прибрежных. Эти лодки имеют тоннаж в пределах 150—400 т, вооружены 2—6 аппаратами с 2—6 торпедами; скорость хода их заключается в пределах 14—17 узлов над водой и 7—8,5 узлов под водой. Район плавания не превышает 3 000 миль, длительность пребывания в море 12—20 дней.

Перечисленные лодки принадлежат к числу торпедных. Кроме них, широкое распространение имеют подводные минные заградители, главным вооружением которых являются мины числом от 12 до 80. Немало встречается комбинированных лодок, имеющих как торпедное, так и минное вооружение. Впрочем даже минные заградители имеют 2—4 торпедных аппарата.

Все перечисленные классы подводных лодок пригодны для атак на любые военные корабли противника, как в этом убеждает опыт первой мировой войны 1914—1918 гг. и войны текущей. Успех атаки зависит не от размеров лодки и количества вооружения на ней, а от умелого маневрирования и удачно выбранного исходного положения для атаки. Главный же залог успеха атаки лежит в ее внезапности и скрытности.

Тактические приемы действия лодки

Находясь в открытом море, лодка плавает в надводном состоянии, экономя электроэнергию, столь дефицитную и столь необходимую для проведения атаки. Когда бывают замечены дымы или непосредственно корабли, лодка обязательно погружается и под

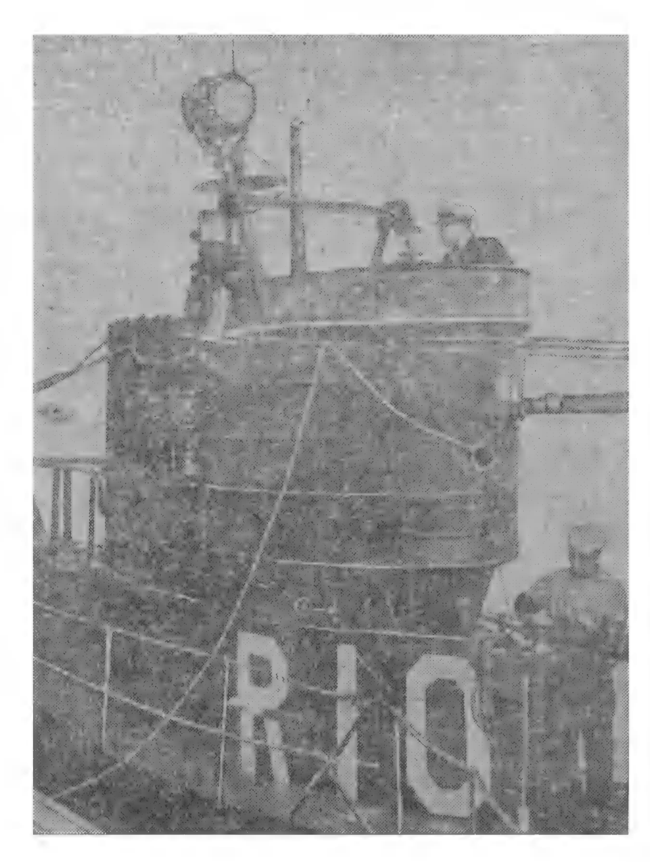


Рис. 4. Рубка и командный мостик для надводного хода современной американской лодки.

перископом идет на сближение, выбирая наиболее выгодное исходное положение. По мере сближения с противником перископ убирают под воду, чтобы всемерно уменьшить шансы обнаружить лодку, лишь от времени до времени поднимая его над водой на несколько секунд для проверки правильности курса. Подойдя на расстояние 1,0—6,0 кабельтовых[1] к выбранной цели, лодка дает торпедный залп или одиночный выстрел, в зависимости от значимости цели, и немедленно после этого отворачивает в сторону и уходит из района атаки по возможности на предельной глубине. Иногда атака осуществляется со столь короткой дистанции, что лодка не успевает отвернуть и ей приходится подныривать под атакованный корабль и уходить с его другого борта.

В условиях текущей войны успешность действий подводной лодки в открытом море значительно повышается в результате ее взаимодействия с самолетами. Это взаимодействие оказывается ценным для обоих участников. Самолет, обнаруживший в океане караван судов противника, сообщает подводной лодке его местонахождение и курс, облегчая и обеспечивая таким образом успех атаки каравана лодкой. В свою очередь, подводная лодка, обнаружившая караван, вызывает к себе на помощь авиацию; атака каравана проводится одновременно с воздуха и из-под воды, распыляет внимание конвоирующих караван военных кораблей и обеспечивает максимальный успех.

[1] Кабельтов=183 м.

Пути дальнейшего развития

В скрытности и внезапности нападения, в обладании огромными радиусами действия и в разнообразии областей использования заключается главная сила подводной лодки.

Но при всей своей силе подводная лодка имеет и свою „ахиллесову пяту“: погрузившись в воду, по собственной ли инициативе или будучи вынужденной к этому преследующими ее кораблями, она может пробыть под водой ограниченное время. Ограничивает пребывание лодки под водой относительно малый запас электроэнергии ее аккумуляторных батарей. Как только этот запас израсходован, лодка становится под водой беспомощной и вынуждена всплыть. На этом слабом месте подводной лодки основываются действия кораблей — охотников за подводными лодками. Они неотступно следуют за ней, выслушивая ее своими гидрофонами и забрасывая глубинными бомбами. Если лодка сумеет уклониться от глубинных бомб, то в конце концов она будет вынуждена всплыть, когда запас электроэнергии иссякнет. В этот момент корабли-охотники могут ее взять, что называется, „голыми руками“, если только они не выпустили ее из поля своего зрения и слуха.

Именно поэтому в настоящее время основной задачей подводного судостроения является создание „бесшумной“ подводной лодки, т. е. такой лодки, работу механизмов которой нельзя было бы уловить даже гидроакустическими приборами. Многое в этом направлении уже сделано. Если дать возможность такой „бесшумной“ подводной лодке отказаться от перископов и заменить последние направленными гидроакустическими приборами, позволяющими определить направление и расстояние до цели, и добавить ко всему этому „бесследную“ торпеду, не оставляющую за собой следа в виде полосы из пузырьков отработанного сжатого воздуха, то перед нами вырисуется подводная лодка будущего, быть может уже недалекого.

Такая лодка — невидимая, неслышимая и не оставляющая за собой следа, — будет действительно страшным оружием войны на море. Борьба с ней будет неизмеримо более трудной, чем с современными лодками.

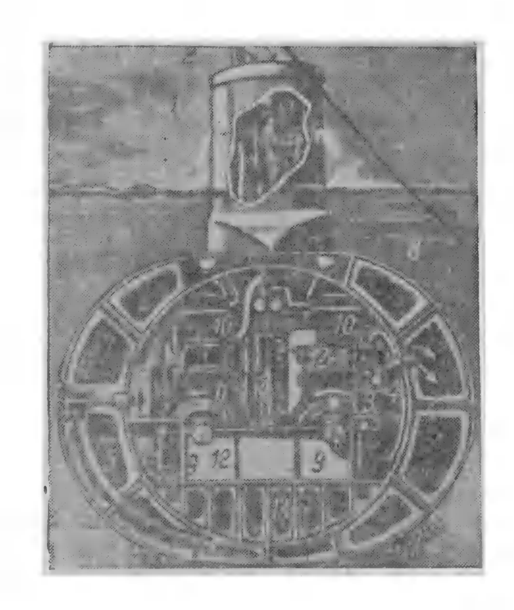


Рис. 5. Процесс всплытия современной подводной лодки. 1—рубка лодки, вышедшая из воды; 2—поступление воздуха в лодку; 3—турбокомпрессор для продувания воздухом цистерн главного балласта; 4—трехходовой продувочный клапан; 5—воздух, вытесняющий воду из цистерны; 6—кингстон балластной цистерны; 7—клапан для снятия давления в цистерне после ее опорожнения; 8—цистерны Фрама для успокоения качки; 9—баллоны с сжатым воздухом для продувания средних цистерн до момента выхода рубки из воды; 10—двигатели Дизеля; 11—главные электромоторы; 12—гребной вал; 13—внутренняя уравнительная цистерна для поддержания положительной пловучести; 14—водонепроницаемая переборочная дверь (открыта).

Что касается до „ахиллесовой пяты“ современной подводной лодки — относительно малого запаса энергии для подводного хода, то и в этом направлении ведется большая работа. Именно, изыскиваются пути к отказу от батареи электрических аккумуляторов и к созданию „единого“ двигателя, работающего как в надводном, так и в подводном положении лодки.

Одно из возможных и уже примененных решений заключается в том, что двигатель Дизеля, работающий в надводном положении на нефти, в погруженном состоянии лодки работает на гремучем газе, т. е. сжигая водород в кислороде. Для этого на лодке устанавливаются батареи баллонов с сжатым кислородом и водородом.

На рис. 6 изображена подводная лодка именно с таким единым двигателем. Можно предполагать, что подобная установка уже осуществлена на некоторых подводных лодках воюющих держав.

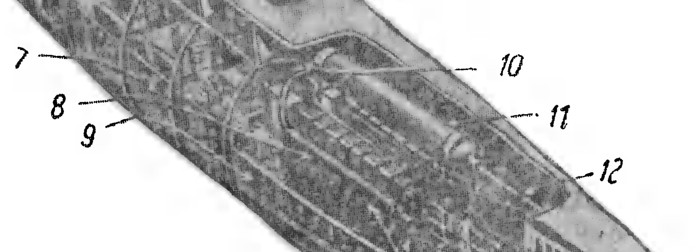


Рис. 6. 1—пила для резки сетей; 2—перископы; 3—торпедопогрузочный люк; 4—артиллерийское орудие; 5—трубы торпедных аппаратов; 6—торпедный отсек; 7—баллоны с водородом; 8—электролизатор высокого давления; 9—баллоны с кислородом; 10—смеситель кислорода с водородом; 11—конденсатор и глушитель; 12—газоотвод от дизелей при ходе под водой; 13—двигатели Дизеля; 14—динамо.

УШИ КОРАБЛЯ

И. КЛЮКИН

В 1916 г. активность немецких подводных лодок сделала положение союзников на море угрожающим из-за громадных потерь в судоходстве. „В Апреле 1917 г. подводным лодкам удалось не только уничтожить намеченные 600 000 т, но и превысить эту цифру на 50%. За 4 недели было пущено ко дну около 900 000 т брутто торговых судов всех национальностей. Вскоре ничего не должно было остаться для потопления... Вожди союзников стояли перед угрозой полного крушения"[1]. Понадобилось много трудов, чтобы ликвидировать подводную угрозу.

Среди мероприятий, давших возможность „вырвать жало у скорпиона" и в большей мере парализовать угрозу, создаваемую подводной войной, важное место занимает развитие методов обнаружения подводных лодок с помощью гидроакустических приборов, т. е. приборов, реагирующих на шум, создаваемый механизмами и винтами лодок.

Над решением этой задачи работали крупнейшие физики — Резерфорд, Ланжевен, Флориссон, которым принадлежит немалая доля заслуги в том, что рухнули мечты кайзеровской Германии о мировом господстве.

После войны работы в этом направлении продолжались в неослабных темпах, и в настоящее время видно, что прогноз маршала Фоша—„будущая война начнется там, где кончилась предыдущая"—в отношении подводной акустики военных кораблей, как и во многих других вопросах, должен быть перефразирован следующим образом: „новая война началась значительно дальше того пункта, где кончилась предыдущая".

Основным недостатком гидроакустических приборов, применявшихся в прошлую войну, является, наряду с малой их чувствительностью, то обстоятельство, что они были подвержены и влиянию шума собственного корабля, что являлось серьезной помехой для поисков и обнаружения подводных лодок противника. От этого недостатка пытались избавиться путем удаления прибора, воспринимающего шум, от корабля. Тело обтекаемой формы с вмонтированными угольными приемниками, от которых шли провода на корабль, производящий поиск подводных лодок, буксировалось на расстоянии 50—100 м от этого корабля („Рыба Нэша"). Однако подобное устройство не позволяло точно установить направление на этот объект, — как говорят, запеленговать его — и было неудобно в обращении.

Поэтому для устранения указанных выше недостатков стали переходить к групповым системам, представляющим собой комбинацию из нескольких гидрофонов (звукоприемников), образующих „базу приемников". Таковы, например, английские системы „Multiple Beam" и „Multiple Forward", применявшиеся в 1917—1918 гг. и представляющие собой установки из 16 механических приемников, т. е. приемников, в которых акустические колебания, воспринятые мембраной, подводятся непосредственно к уху без преобразования их в электрические сигналы и последующего усиления. Такой приемник представлял собой маленький резиновый диск-мембрану, заключенную в латунный кожух. Звуки, улавливаемые всеми этими приемниками, подводились к специальному устройству, позволяющему определить направление — пеленг — на источник шума.

Принцип действия этого устройства заключается в том, что сила звука, воспринимаемого нами при помощи большого числа приемников, зависит от того, как расположена их база по отношению к источнику звука. Если все приемники размещены по одной прямой линии, то мы услышим наиболее сильный звук тогда, когда эта база будет расположена перпендикулярно к прямой, соединяющей наш корабль с источником подводного шума — вражеской подводной лодкой. Напротив, сила звука будет минимальной,

---

[1] Гибсон и Прендергаст. Германская подводная война 1914—1918 гг. М., 1938, стр. 161.

если этот источник шума находится на продолжении базы приемников. Таким образом, поворачивая базу приемников так, чтобы слышать звук максимальной (или минимальной) силы, мы можем установить направление на источник шума.

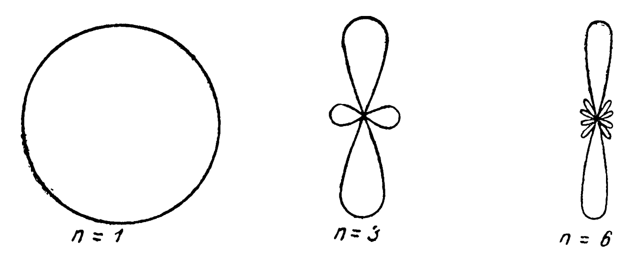


Рис. 1. Характеристики направленности шумопеленгаторов с 1, 3 и 6 приемниками.

Это можно сделать тем точнее, чем резче выражена зависимость интенсивности воспринимаемого звука от ориентации базы приемников, а эта острота максимума зависит от числа приемников: чем их больше, тем острее максимум и тем точнее производится пеленгование. На рис. 1 приведены так называемые „характеристики направленности" шумопеленгаторов, т. е. кривые, изображающие зависимость интенсивности воспринимаемого прибором звука от угла, под которым этот звук приходит к базе приемников. Мы видим, что для одиночного приемника с малым диаметром мембраны эта характеристика есть круг, т. е. звук, идущий с любого направления, воспринимается с почти одинаковой силой и, следовательно, с помощью одиночного приемника нельзя установить направление прихода звука. При большем числе приемников устройство имеет неодинаковую чувствительность в различных направлениях. По одному из направлений — направлению главного максимума — чувствительность устройства наибольшая. При неизменном расстоянии между приемниками, острота главного максимума и число побочных максимумов тем больше, чем больше число приемников. Кроме того, в направлении главного максимума лежат максимумы для всех частот принимаемого шума, причем острота максимума тем больше, чем выше частота сигнала, т. е. чем выше его тон. Положение же побочных максимумов меняется в зависимости от частоты сигнала высоты звука. Так как шум, издаваемый подводной лодкой, содержит в себе множество составляющих различные высоты, то общая характеристика направленности пеленгатора будет некоторой плавной кривой с ярковыраженным основным максимумом. Вращать базу приемников, чтобы уловить положение ее, в котором сила звука становится максимальной или минимальной, неудобно. Еще менее удобно врезывать приемники в борт корабля и вращать весь корабль. Поэтому в современных шумопеленгаторах всегда имеется так называемый компенсатор, т. е. приспособление, позволяющее вращением его штурвала заменять поворот базы приемников или всего корабля. Сущность компенсации заключается в том, что в цепи приемников включаются элементы, вводящие запаздывание по фазе приходящих сигналов. При этом в цепь приемника, к которому звук пришел раньше, вводится бо́льшая задержка, чем в цепь приемника, к которому звук пришел позже (рис. 2). Подбором необходимой задержки в цепях различных приемников можно найти положение, при котором сигналы от различных приемников будут приходить к телефону или слуховой трубке с одинаковой фазой. При этом положении, очевидно, получается наиболее сильный звук в телефоне; найдя такое положение, мы можем по шкале компенсатора определить направление на выслушиваемый объект.

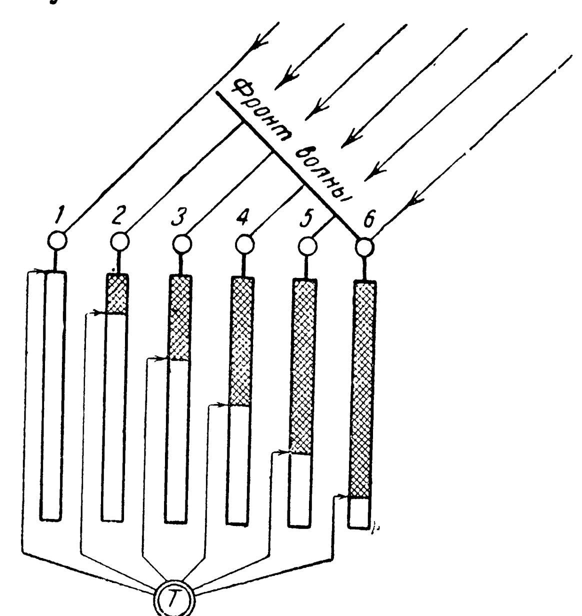


Рис. 2. Схема компенсатора. Заштрихованные прямоугольники изображают величину задержки, вводимой компенсатором.

Компенсатор механического приемника состоит из набора трубок, длина пути звука в которых меняется с поворотом штурвала при помощи двигающихся в трубках поршеньков или посредством вдвигания одних трубок в другие. При использовании приемника, преобразующего механические колебания мембраны в электрические колебания, применяется компенсатор, состоящий из задерживающих цепей, представляющих собой сочетание емкостей и самоиндукций. Манипулируя штурвалом компенсатора, мы меняем положение главного максимума и при совпадении его с направлением прихода звука, полу-

чаем пеленг на прослушиваемый объект. При этом все шумы, приходящие вне угла главного максимума (шумы помех), будут слабо восприниматься приемником.

Подобное отыскание направления на источник шума по углу отклонения главного максимума от перпендикуляра к базе, когда цепи всех приемников после компенсатора соединены вместе, составляет сущность так называемого максимального метода пеленгования. Существует также минимальный метод пеленгования, при котором направление на шумящий объект определяется по минимуму звука в телефоне. При отсутствии помех минимальный метод позволяет определить направление прихода звука с несколько большей точностью, чем максимальный.

Когда база приемников разбита на две группы, присоединяемых раздельно к двуушному телефону, то мы используем бинауральный метод пеленгования, основанный на способности органов слуха человека определять направление на источник звука по разности времени прихода звука к обоим ушам. При использовании бинаурального эффекта точность пеленга зависит от величины расстояния между группами приемников. Поэтому при работе двумя базами приемников направление на источник шума можно установить с большей точностью, чем при слушании невооруженными ушами, когда длина базиса между „приемниками“ равна приблизительно 15 см.

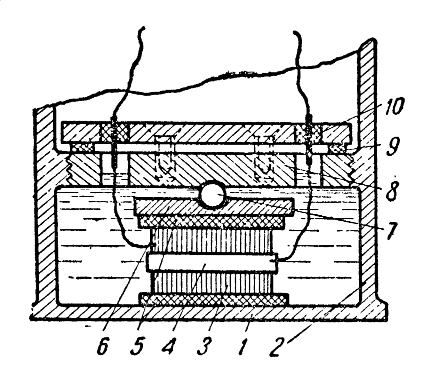


Рис. 3. Схема пьезоэлектрического преобразователя звукового сигнала в электрический.

Современные гидроакустические установки звукового диапазона пеленгуют шумящий корабль с точностью до 1—2°, дальность прослушивания шумящего корабля доходит до 7—8 и более миль[1] (1 морская миля — 1,85 км). При этом применяются максимальный и бинауральный методы пеленгования или комбинация того и другого методов. Число приемников в установках для поисков подводных кораблей доходит до нескольких десятков. Помимо линейных баз современные шумопеленгаторы имеют и базы с расположением приемников по кругу и по эллипсу, обладающие некоторыми преимуществами по сравнению с линейными базами.

Описанные выше акустические (механические) приемники, в которых нет преобразования акустической энергии подводных шумов в электрическую энергию, в настоящее время вышли из употребления. Наиболее распространенные гидрофоны, работающие на принципе использования пьезоэлектрического эффекта, т. е. способности кристаллов некоторых минералов давать электрические заряды на обкладках кристалла при воздействии на него механических усилий. Схема такого гидрофона изображена на рис. 3. В приемнике применена сегнетова соль, обладающая весьма сильным пьезоэлектрическим эффектом. Пакет из пластинок этого минерала, поставленных на ребро, опущен в ванну из касторового масла и прижат к мембране. Масляная ванна успокаивает колебания пластинки и одновременно защищает кристаллы от влаги, к действию которой сегнетова соль весьма чувствительна. Вследствие механических колебаний мембраны, происходящих от действия распространяющихся в воде звуковых волн, на обкладках кристаллов возникают заряды, величина которых пропорциональна звуковому давлению на мембране, а в цепи, в которую включен кристалл, возникает электрический ток, который в телефоне может воспроизвести звук, первоначально действовавший на кристалл. К базе из нескольких приемников подключен компенсатор, усилитель и телефон. Подобными гидрофонами снабжаются, например, германские береговые шумопеленгаторные станции и пеленгаторные установки кораблей. На рис. 4 показан внешний вид одного из новейших типов подобного гидрофона германской фирмы „Atlas Werke“ выпуска 1940 г.

Такого рода приборы воспроизводят одинаково сильно звуки различной частоты от 200 до 10 000 колебаний в секунду. Это позволяет не только запеленговать объект с большей точностью (как упоминалось, острота главного максимума характеристики направленности увеличивается с возрастанием

[1] По журнальным сообщениям американские гидрофоны могут прослушивать шумящий объект на расстоянии до 30 миль. Следует отметить, что дальность прослушивания зависит от условий прослушивания в не меньшей степени, чем от аппаратуры, и может варьироваться в чрезвычайно широких пределах. Под условиями прослушивания понимаются уровень помех, величина температурного градиента воды (перепад температур на единицу глубины), глубина моря и характер дна.

частоты сигнала), но и установить по характеру шума тип выслушиваемого корабля.

Кроме пьезоэлектрических приемников, в настоящее время применяются для целей подводной связи и пеленгования гидрофоны электродинамические, электромагнитные, угольные и магнитострикционные. В последних используется свойство стержней некоторых металлов (никель, кобальт и их сплавы) менять свои размеры при воздействии механических колебаний, что имеет следствием изменение магнитного сопротивления стержня. Это приводит к тому, что сила тока в обвотке, навитой на стержень, связанный с мембраной, меняется в такт изменению звукового давления на мембране.

Развитию гидроакустической пеленгационной техники сопутствовала борьба за уменьшение подводной шумности кораблей. Первые шаги в этом вопросе были сделаны, повидимому, еще в прошлую войну. Показательной в этом вопросе является выдержка из статьи видного военно-морского специалиста Прендергаста о прослушиваемости германских подводных лодок в войну 1914—1918 гг.

„Британские гидрофоны давали хорошие результаты при обнаружении британских же подводных лодок, но оказывались в большинстве случаев плачевно неэффективными при обнаружении германских лодок. Наш противник предвидел, что мы будем выявлять присутствие подводных лодок, и принял все меры к тому, чтобы движение лодки под водой происходило как можно бесшумнее. В результате, подводная лодка, идя под электромоторами, была способна проскользнуть мимо британского судна с гидрофоном на расстоянии нескольких сот ярдов и не быть обнаруженной".

Отсюда можно заключить, что немецкие подводные лодки производили меньше подводного шума, чем английские, т. е. были частично обесшумлены. Подобный вывод вполне согласуется с имеющимися данными о том, насколько большое значение придавало германское морское командование вопросам подводной акустики. Так, например, в Травемюнде, близ Киля, была создана специальная акустическая инспекция, в работу которой входило испытание подводных лодок на шумность при работе ее механизмов на различных режимах. Шумовой паспорт лодки выдавался на руки командиру с тем, чтобы он мог при выполнении тактических задач сообразовываться с особенностями лодки в акустическом отношении.

Источниками подводных шумов корабля являются винтомоторная группа и различные вспомогательные механизмы. Звук излучается в водную среду вследствие вибраций обшивки, происходящих от жесткой связи ее с двигателями. Отсюда намечаются два основных пути борьбы с подводным шумом.

1. Уменьшение или устранение вибраций и шума в самом источнике.

2. Отделение источников шума от обшивки корпуса соответствующими прокладками, поглощающими вибрации и шум.

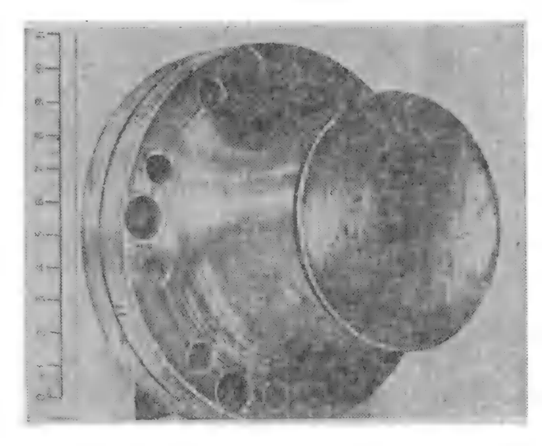


Рис. 4. Общий вид гидрофона.

Первый путь выгоден в том отношении, что он уменьшает также и воздушный шум во внутренних помещениях корабля, вредно влияющий на работу личного состава и создающий помехи для своего слухача-гидроакустика. Уничтожение шума в источнике его является задачей проектировщиков и строителей и требует продуманности и тщательного выполнения конструкции. Надлежащими мероприятиями шум многих корабельных механизмов, как-то: вентиляторов, редукторов, поршневых и центробежных насосов, различных электромашин, может быть сильно снижен.

Другой путь борьбы с подводным шумом — постановка механизмов на амортизаторы из виброизолирующего материала — применяется в настоящее время необычайно широко. В качестве материала для изолирующих прокладок могут быть использованы войлок, пробка, асбест. В корабельных конструкциях чаще всего используется резина. Особый интерес представляют амортизаторы, в которых эластичная резиновая прокладка соединена вулканизацией с металлическими пластинками, имеющими болты для крепления к фундаменту и раме механизма. При этом прочность сварки резины с металлом может превосходить прочность резины на разрыв. Такие амортизаторы компактны, просты в изготовлении и монтаже и надежны в работе. На рис. 5 показаны различные типы резиносварных амортизаторов, выпускаемых германской фирмой „Континенталь", и приведены приме-

ры их применения под вспомогательными и главными судовыми механизмами.

Помимо уничтожения подводного шума, амортизация различных судовых устройств дает еще ряд преимуществ, среди которых можно упомянуть защитное действие от

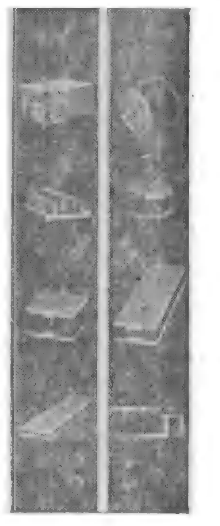
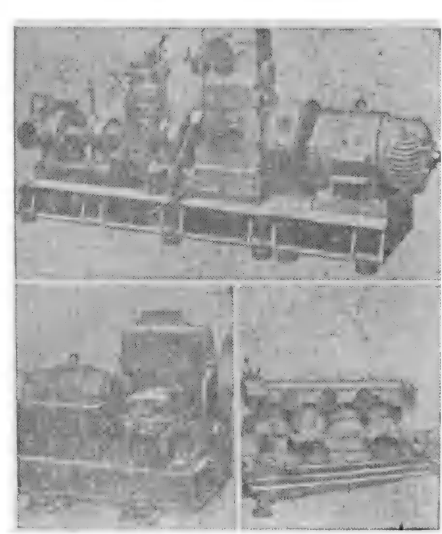
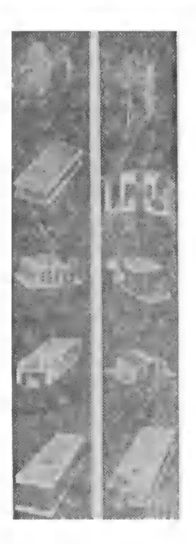
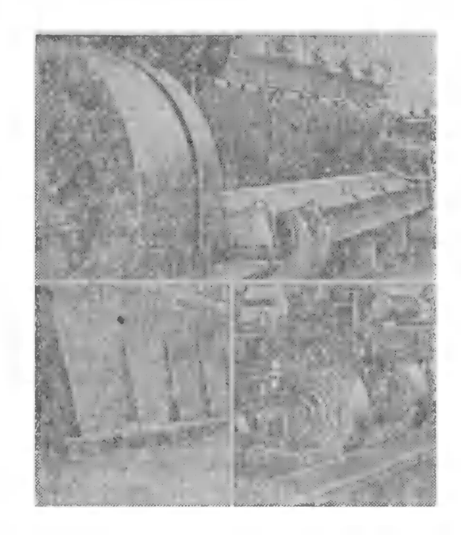





Рис. 5. Различные типы резиносварных амортизаторов и примеры их применения.

взрывов глубинных бомб и мин. При осуществлении амортизации механизма нельзя ограничиться постановкой его на упругое основание; должны быть изолированы также все остальные связи механизма с корпусом. В дизельных установках снабжаются гибким звеном топливные и масляные трубопроводы, а выхлопные трубопроводы имеют металлические компенсаторы вибраций. На воздуховоды вентиляторов, отливные и приемные трубы насосов также ставятся гибкие патрубки из резины или прорезиненной ткани. Валопроводы механизмов, приводящих в движение гребные винты или рули, снабжаются упругими изолирующими муфтами.

Таким образом уничтожаются все звукопроводящие мостики от источников шума к корпусу, что сводит до минимума подводный шум, излучаемый механизмами корабля или подводной лодкой. При этом дальности прослушивания лодки при работе с самыми совершенными гидрофонами не превышает 0,1—0,2 мили.

Насколько совершенны современные приемы обесшумливания, показывает факт проникновения германской подводной лодки в бухту Скапа-Флоу — место стоянки английского флота в октябре 1939 г. При этом был потоплен линкор „Royal Oak", а лодка невредимой выбралась из гавани, несмотря на то, что выход ее был под контролем береговых шумопеленгаторных станций. Напомним, что в прошлую мировую войну немцы сделали пять попыток проникновения в Скапа-Флоу, причем все они были безуспешны, а три из них кончились печально для подводных лодок и их экипажа.

Если уничтожение подводного шума от работы механизмов достигается с весьма большой эффективностью путем применения сравнительно несложных мероприятий, то обесшумливание гребного винта представляет собой значительно более трудную задачу ввиду малой изученности акустики гребного винта. Поэтому радикального решения проблемы обесшумливания гребных винтов в иностранных флотах, повидимому, не получено. Имеются сведения с морских театров текущей войны о том, что английские охотники за подводными лодками ведут поиск германских лодок по шуму винтов. Это заставляет командиров лодок использовать при уходе от охотника режим пониженной скорости, так как шум гребных винтов весьма быстро падает с уменьшением числа оборотов вала.

Обесшумливание подводной лодки приводит к тому, что присутствие ее становится весьма трудно обнаружить самыми совершенными гидрофонами. Поэтому в настоящее время широкое распространение получили ультразвуковые установки, т. е. установки, использующие колебания с частотой выше 20 000 периодов в секунду, по природе своей тождественные с звуковыми колебаниями, но уже не воспринимаемыми ухом как звук.

В этих приборах нахождение объекта противника ведется путем регистрации отраженного от него эхо ультразвукового сигнала, посылаемого с корабля, ведущего наблюдение. Прием эхо производится тем же излучателем, который после посылки сигнала превращается в приемник (рис. 6).

Время между посылкой сигнала и приемом эхо с большой точностью измеряется хронографом, что дает возможность по известной скорости распространения звука в воде найти расстояние до предмета (корабля, мины), от которого отразилось эхо.

Вся излучаемая ультразвуковым вибратором энергия находится в конусе с углом при вершине около 20°, причем внутри этого угла энергия распределяется неравномерно: почти вся она сосредоточена в угле 15°. Таким образом, этот ультразвуковой излучатель представляет собой прибор направленного действия.

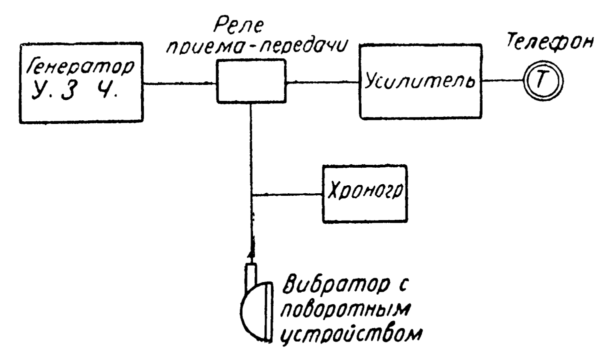


Рис. 6. Схема ультразвукового прибора.

Ультразвуковые приборы имеют ряд преимуществ по сравнению с акустическими. Прежде всего здесь совмещаются в одной установке приборы наблюдения и связи. Помимо работы по обнаружению объектов противника ультразвуковым прибором можно вести двустороннюю подводную телеграфную и телефонную связь. Направленность связи обусловливает ее скрытность от противника и отсутствие помех с его стороны. Ультразвуковая установка позволяет также использовать ее в качестве эхолота, т. е. производить промер глубин, что весьма важно для подводной лодки, если ее операции производятся в незнакомом районе.

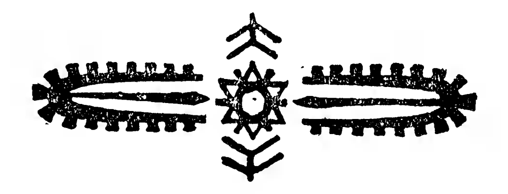
Далее ультразвуковой прибор наблюдения дает не только пеленг (направление) на объект противника, но также и точную величину расстояния до него, что облегчает выполнение тактической задачи. Точность пеленга при работе с ультразвуковыми установками доходит до 0,5—1°, т. е. больше, чем в случае применения шумопеленгаторов.

Наконец, благодаря высокой рабочей частоте уменьшается восприимчивость к помехам моря и собственным шумам корабля, что позволяет производить пеленгование на ходу корабля.

К недостаткам ультразвуковых приборов следует отнести малую дальность пеленгования, не превышающую 1 — 2 миль. Последнее объясняется, главным образом, преломлением луча в морской воде. Луч загибается в сторону более холодных слоев воды — явление, аналогичное атмосферной рефракции света, и при обратном пути не попадает на мембрану приемника.

Начальное определение присутствия объекта противника при работе с ультразвуковым прибором более затруднительно, чем при работе с шумопеленгатором. Если же выслеживаемая подводная лодка находится у дна или лежит на грунте, то взятие пеленга на нее является почти невозможным, так как эхо от лодки теряется в эхо, отраженном от дна. Вместе с тем малый уровень подводного шума, излучаемого лодкой, не дает возможности запеленговать ее также и шумопеленгатором. Отсюда видно, что обесшумливание подводной лодки дает ей весьма большие возможности в отношении защиты и нападения. Вот почему во всех странах в этом направлении ведутся непрерывные и интенсивные работы.

В Советском Союзе развитию гидроакустической техники также уделяется должное внимание. Подводные лодки нашего Военно-Морского Флота снабжены шумопеленгаторными установками отечественного производства, не уступающими по качеству работы лучшим иностранным конструкциям. За работы по созданию ультраакустического прибора наблюдения группа сотрудников одного из оборонных заводов была удостоена в 1941 г. Сталинской премии. Четкая работа гидроакустической службы нашего героического Военно-Морского Флота помогает ему вести успешную борьбу с фашистскими пиратами на всех морских театрах нынешней отечественной войны.



ПРИЧИНЫ ГИБЕЛИ И ПОВРЕЖДЕНИЙ КОРАБЛЯ

Н. М.

Свыше трех лет мы являемся свидетелями, а в последнее время и участниками величайшей в истории человечества мировой войны.

Наряду с невиданными ранее сухопутными сражениями, ярчайшими примерами которых являются операции отечественной войны, для второй мировой войны характерно самое широкое использование военно-морского оружия. В некоторые периоды времени и на некоторых театрах текущая война являлась и является почти исключительно морской войной. Предательский захват Норвегии, бой у острова Крит, бой у Орана, битва за Индонезию служат наглядными примерами решающей роли операций на море.

Каждая новая неделя морской войны является источником ценнейшего опыта, на основании которого совершенствуются тактико-технические элементы вновь строющихся кораблей, меняются кораблестроительные программы, пересматриваются как тактические приемы ведения морской войны, так и взгляды на дальнейшее развитие военных флотов.

С этой точки зрения сам по себе анализ боевого использования кораблей в операциях современной войны не только желателен, но и необходим. Однако он еще более нужен потому, что текущая война на море существенно отличается от первой мировой войны 1914—1918 гг. и соотношением сил противников, и широтой действий, и применением новых видов оружия, из которых основным является авиация.

Слабость и малочисленность германского флота, а также почти полное отсутствие у Германии линейных сил определили ее стратегические задачи во второй мировой войне на море. Задача уравнивания сил и овладения господством на море оказалась в этих условиях для Германии неосуществимой. Центр тяжести боевых действий флота был перенесен на коммуникации. Борьба с торговлей противника, нарушение его снабжения, контроль коммуникаций — стали основой деятельности германского флота.

Английский флот, проявивший, вообще говоря, слабую активность в первой фазе войны, также ограничивался разрешением суженного круга задач. Его действия свелись к конвоированию транспортных судов, противодесантным операциям и поддержке других родов войск.

Другой важной отличительной особенностью второй мировой войны является, как уже было сказано, небывалая широта действий, находящая свое выражение в непрекращающемся расширении театров войны, в вовлечении в нее государств всего мира, в массовости и тесном взаимодействии всех родов применяемого оружия. Если в войне 1914—1918 гг. наиболее характерными для операций флота были закрытые морские театры — Северное море, Балтика, в меньшей степени Средиземное и Черное моря, то в текущей войне не менее велика роль открытых морских театров и в первую очередь Атлантики. В еще большей степени текущая война стала войной открытых морских театров во второй ее фазе, т. е. когда в войну вступили две крупнейших морских державы — США и Япония.

Третьей особенностью текущей морской войны является все возрастающее применение новых видов оружия и, в первую очередь, бомбардировочной и торпедоносной авиации. Широкое использование авиации заставило многое переоценить в тактике ведения морской войны, и, в частности, привело к переоценке роли морских баз, которые во всех предшествующих войнах надежно защищали флот. Теперь военно-морские базы сами по себе легко уязвимы с воздуха и не являются в какой бы то ни было мере надежным укрытием для находящихся в них кораблей. Применение нового класса кораблей — авианосцев — создало реальную угрозу и для островных баз флота, расположенных в открытом океане. Уроки обороны базы Пирл-Харбор на Гавайских островах и Филлипин могут служить в этом отношении достаточно поучительным примером.

Столь существенные отличия современной войны от войны 1914—1918 гг., отличия, заставляющие по-новому подходить к сложившимся веками представлениям о морской войне, настоятельно требуют самого

тщательного изучения опыта этой войны. При этом оперативность, проявленная в учете и анализе этого опыта, позволит полученные выводы непосредственно использовать в предстоящих боевых действиях и в текущем кораблестроении.

С точки зрения полноценности окончательных выводов было бы чрезвычайно заманчиво подробно проанализировать все операции военно-морских сил, все случаи гибели и повреждения боевых кораблей, исследовать тактический фон, т. е. время, место и обстановку боевых встреч, рассмотреть последовательность событий и установить фактические причины гибели и повреждения кораблей. При этом сравнение материалов такого исследования с соответствующими материалами предшествующих войн и, в частности, войны 1914 — 1918 гг., позволило бы дать исчерпывающий ответ на большинство интересующих нас вопросов.

К сожалению, по целому ряду причин, основной из которых является отсутствие достоверной информации, такая постановка задачи явно нереальна. В условиях, когда война продолжается, захватывая в свою орбиту все новые и новые страны, вовлекая на арену борьбы все новые и новые силы, нелепо было бы ожидать получения со стороны воюющих держав тщательных описаний боевых столкновений, сведений об обстановке их или указаний на дислокацию сил, предопределившую тот или иной результат боевых действий.

Но если на данном этапе невозможно провести полноценное исследование морских операций текущей войны, то из этого не следует, что до ее окончания нельзя обнаружить основных тенденций войны и обобщить ее предварительные итоги. Методом для такого предварительного исследования может служить статистический метод. Морская статистика и, в частности, статистика гибели и повреждений кораблей может ответить еще до окончания войны на целый ряд животрепещущих вопросов.

Материалом для такой статистики может служить текущая информация, публикуемая в отечественной и иностранной периодической печати. Эта информация, отличаясь схематичностью и неполнотой, включает в себя не только безусловно достоверные случаи, отмеченные обеими сторонами или нейтральными наблюдателями, но и более или менее вероятные факты, опубликованные только одним из противников. Тем не менее статистическая обработка такой информации должна дать близкие к истине результаты, так как массовость фактов должна в значительной мере компенсировать частичную их недостоверность.

В нашем распоряжении имеется такая статистика, охватывающая 384 случая гибели и 203 случая повреждений боевых кораблей в текущей войне за период с 1 сентября 1939 г. до 1 января 1942 г. Эти случаи отобраны из общего числа 947 зарегистрированных печатью случаев гибели и повреждений боевых кораблей за рассматриваемый период. Отобраны лишь те факты, по которым имеются официальные сообщения командования воюющих сторон. Все сообщения неофициальных агентств и информационных бюро, если они не подтверждены противником, из статистики исключены.

Результаты обработки статистического материала представлены в табл. 1 и 2.

В таблицах приведены данные только по основным классам боевых кораблей, т. е. по тяжелым кораблям, авианосцам, крейсерам, лидерам, миноносцам и подводным лодкам.

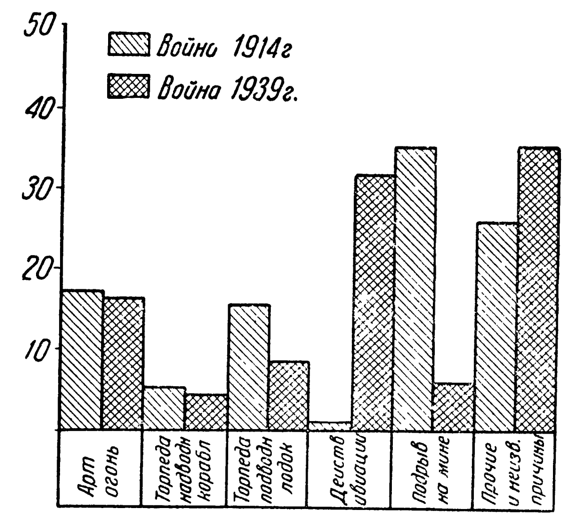


Рис. 1. Сравнительная диаграмма причин гибели кораблей в первой и второй мировой войне в процентах к общему числу погибших подводных кораблей основных классов.

В связи с этим в таблицах 1 и 2 из подвергшихся статистической обработке 384 случаев гибели кораблей представлены лишь 265 случаев, относящихся к рассматриваемым классам кораблей.

Даже беглое ознакомление со статистикой причин гибели и повреждений боевых кораблей позволяет сделать вывод о все возрастающей роли авиации в современной войне на море. За период, истекший со времени первой мировой войны, авиация приобрела значение грозного вида оружия и занимает первое место по наносимому воюющим флотам ущербу. Если в войну 1914 — 1918 гг. действия авиации повлекли за собой

Таблица 1

Причины гибели кораблей во второй мировой войне за период с 1/IX 1939 г. по 1/I 1942 г. (по числу кораблей)

Классы кораблей	Арт. огонь	Торпеда		Действия авиации	Мина	Прочие причины	Всего
		надводных кораблей	подводных лодок				
Линкоры и линейные крейсеры	3	—	1	3	—	2	9
Авианосцы	1	—	2	—	—	1	4
Крейсеры	3	3	4	9	—	8	27
Итого по тяжелым кораблям	7	3	7	12	—	11	40
%	17,5	7,5	17,5	30,0	—	27,5	100
Лидеры и миноносцы	19	4	6	39	9	46	123
%	15,4	3,2	4,9	31,7	7,3	37,5	100
Итого по основным классам надводных кораблей	26	7	13	51	9	57	163
%	16,0	4,2	8,0	31,3	5,5	35,0	100
Подводные лодки	5	3	6	14	4	70	102
%	4,9	3,0	5,9	13,7	3,9	68,6	100
Всего	31	10	19	65	13	127	265
%	11,6	3,8	7,2	24,5	4,9	48,0	100

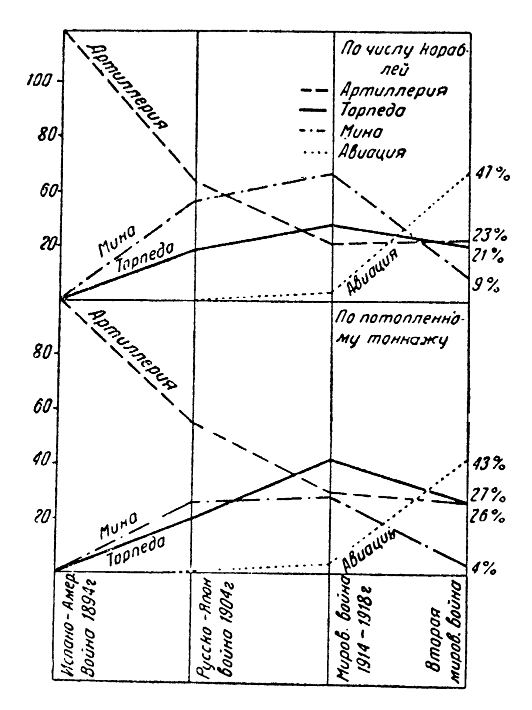


Рис. 2. Причины гибели и повреждений боевых кораблей во второй мировой войне.

гибель лишь 0,9% от общего числа уничтоженных надводных кораблей, или 0,1% от их водоизмещения (рис. 1), то в современной войне этот процент возрос то 31,3% по числу кораблей и до 30,5% по их водоизмещению.

Если исключить из рассмотрения случаи, в которых причина гибели неизвестна и отнести число потопленных авиацией кораблей к общему числу кораблей, погибших от основных видов вооружения (авиация, артиллерия, торпеда, мина), то возрастающая роль авиации станет еще более очевидной. График на рис. 2 показывает, что при таком подсчете на долю авиации приходится примерно половина потопленных кораблей и что авиация в современной войне далеко оттеснила мину, являвшуюся главным оружием в войне 1914—1918 гг.

Еще более разительные результаты дает статистика повреждений. Из рис. 4 видно, что свыше 50% случаев повреждений боевых кораблей следует отнести за счет действий авиации.

Рассматривая воздействие воздушного оружия на отдельные классы кораблей, интересно отметить, что действия авиации дают одинаковый процент гибели легких и тяжелых кораблей. Между тем до настоящей войны в широких кругах военно-морских специалистов существовало убеждение, что авиабомба неизмеримо менее опасна для легких кораблей класса миноносцев, нежели для тяжелых кораблей. Мотивировался такой взгляд соображениями о малых размерах легких кораблей, а также о большей их подвижности и маневренности. Опыт показал, что надежды, возлагавшиеся на малые размеры, маневренность и скорость хода миноносцев не оправдались. Против авиабомбы, сброшенной с

пикирования, эти факторы оказались несостоятельными.

Наиболее живучими в отношении авиабомбы и авиаторпеды оказались, как и следовало ожидать, линейные корабли, хотя следует сразу оговориться, что оптимизм, проявленный строителями линейного флота, и утверждения о полной неуязвимости жизненных центров линкора при нападении с воздуха не подтвердились. Всем памятна гибель наиболее современного английского линкора „Принц Уэльский“ и линейного крейсера „Рипалз“ в результате налета японской авиации. В значительной степени действиями авиации и, в частности, английских торпедоносцев с авианосца „Арк Ройал“ можно объяснить и гибель лучшего и новейшего германского линкора „Бисмарк“.

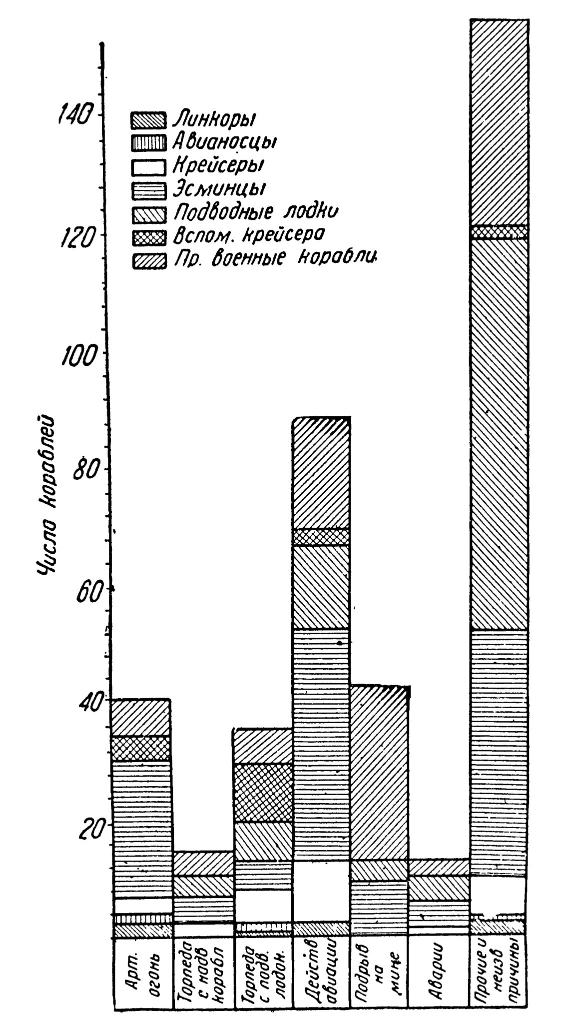


Рис. 3. Причины гибели боевых кораблей за период с 1 сентября 1938 г. по 1 января 1942 г.

Несмотря на то, что упомянутые три линейных корабля потоплены авиацией, нельзя считать, что усилия, затраченные в последние годы на обеспечение живучести линкоров, не достигли своей цели. Из зарегистрированных 45 случаев гибели и повреждений линейных кораблей 26 случаев, т. е. около 60%, приходятся на долю авиации; однако только в трех случаях действия авиации причинили линкорам повреждения, приведшие к их гибели. Во всех остальных случаях защита и живучесть линейных кораблей оставались на высоте.

Поэтому попрежнему верным остается положение, что, несмотря на свои большие размеры, линейный корабль наименее уязвим для авиации, хотя и требует дальнейшего улучшения горизонтальной и противоминной защиты.

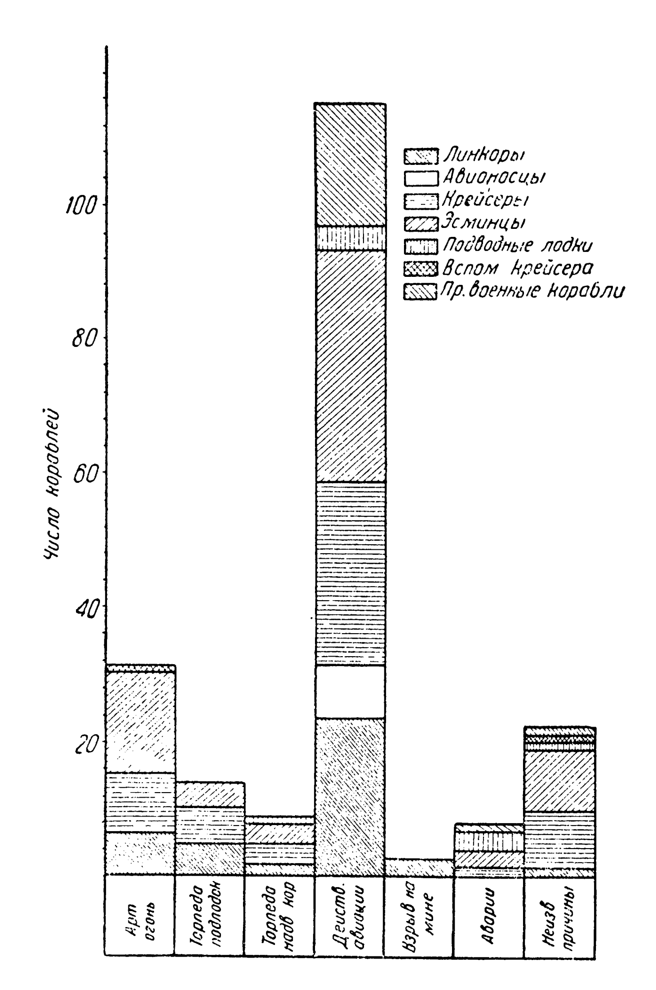


Рис. 4. Причины повреждений кораблей за период с 1 сентября 1939 г. по 1 января 1942 г.

Переходя к оценке действий авиации по крейсерам, прежде всего следует заметить, что авиация для этого класса кораблей является оружием, наносящим наибольший

Таблица 2

Сравнительная таблица числа и водоизмещения потопленных кораблей в войне 1914—1918 гг. и во вторую мировую войну (на 1/I 1942 г.)

Классы кораблей	1914—1918 гг.		1939—1941 гг.	
	Число потопленных кораблей	Водоизмещение потопленных кораблей	Число потопленных кораблей	Водоизмещение потопленных кораблей
Линкоры и линейные крейсеры	34	42,0	9	253,0
Авианосцы	—	—	4	87,6
Крейсеры	58	380,0	27	197,8
Итого по тяжелым кораблям	92	804,0	40	538,4
% к общему числу	15,1	79,8	15,1	69,0
Лидеры и миноносцы	265	108,0	123	173,6
% к общему числу	43,4	10,7	46,4	22,1
Итого по надводным кораблям	357	912,0	163	712,0
% к общему числу	58,5	90,5	61,5	91,5
Подводные лодки	253	96,0	102	67,7
Всего	610	1 008,0	265	79,7
% к общему числу	100	100	100	7100

ущерб. Из каждого десятка уничтоженных крейсеровне менее трех гибнет от действий авиации. Наряду с авиабомбой, большой ущерб наносит воздушное торпедометание — — метод, широко используемый английским и итальянским флотами. Мощная зенитная оборона крейсеров оказалась не настолько эффективной, чтобы она могла воспрепятствовать воздушным налетам или же успешно отражать их.

Мы уже отмечали непредвиденно большой эффект от авиабомбардировки миноносцев. Во многом этому успеху содействовал сравнительно новый и впервые широко используемый метод бомбометания с пикирования. При этом малая высота сбрасывания бомбы и высокая меткость, обеспечиваемая пикированием, компенсировали преимущества, даваемые миноносцу его малыми размерами, а быстрота и особенности маневра пикирующего бомбардировщика исключали эффективную борьбу с пикирующим самолетом за счет маневрирования корабля или использования зенитного вооружения. Из 73 случаев поражения авиабомбами миноносцев 39 закончились гибелью корабля. Современный миноносец оказался наименее защищенным от авиабомбы, наиболее уязвимым и мало приспособленным для противовоздушной обороны.

В части подводных лодок статистика явно неполноценна, ибо до 70% случаев гибели из-за неточностей информации были отнесены в разряд прочих и неизвестных причин гибели. Тем не менее имеющиеся цифровые данные свидетельствуют о том, что и для подводных лодок воздушное оружие является оружием наибольшей эффективности и стоит на первом месте по наносимому ущербу.

Эффективность и массовость применения авиации самым серьезным образом ставит вопрос о необходимости пересмотреть систему защиты и обеспечения живучести кораблей и об организации полноценного воздушного охранения кораблей в базах, на переходах и в бою.

В этом отношении должна быть, повидимому, пересмотрена система бронирования линейных кораблей и крейсеров с уделением максимума внимания палубному бронированию наиболее жизненных частей и в первую очередь артустановок и погребов.

Опыт войны показывает также, что корабли в еще большей степени должны быть снабжены противовоздушным оружием ближнего и среднего боя (37,45 и 100-мм орудия). Особенно это касается миноносцев, которые наиболее уязвимы для воздушного нападения. Повидимому, вновь также встанет вопрос о необходимости постройки специальных кораблей ПВО, которые следует рассматривать, как вызванную требованиями современной войны разновидность миноносца.

Следует также лишний раз подчеркнуть существенную роль, которую играют в настоящее время авианосцы. Опыт второй мировой войны целиком оправдывает большую экспе-

риментальную работу и большие затраты по созданию этого наиболее современного типа кораблей.

После авиации в боевых столкновениях наибольший удельный вес имеет артиллерия. Если рассматривать только основные классы надводных кораблей, т. е. линкоры, линейные крейсеры, крейсеры, лидеры и миноносцы, то по сравнению с первой мировой войной текущая война мало что изменила в роли артиллерии в морских сражениях (рис. 1 и 2). В первой мировой войне число уничтоженных артиллерией кораблей составляло 17,2% от общего числа потопленных, а водоизмещение 28,2% от суммарного потопленного тоннажа. Во второй мировой войне эти цифры составляют соответственно 16,0% и 20,1%. Однако артиллерия, сохранив свой удельный вес в воздействии на все основные классы кораблей, все же по наносимому ущербу уступает первенство авиации.

Переходя к оценке роли торпеды, заметим, что еще в первую мировую войну отмечалась малая эффективность торпедометания с надводных кораблей. Число кораблей, потопленных торпедой с надводных кораблей (для тех же основных их классов, что и ранее), составляло в первую мировую войну 5,3% от общего числа потопленных кораблей, а в текущую войну 4,2%. Соответствующие цифры в процентах от потопленного тоннажа будут — 8,2% и 4,1% (рис. 3). К этому следует заметить, что статистикой в число погибших от торпеды кораблей включены корабли, потопленные торпедными катерами. Если учесть и это обстоятельство, то роль торпедных аппаратов на крейсерах и миноносцах практически сводится к нулю. Другими словами, и крейсера и, что всего неожиданнее, миноносцы, как торпедные корабли, потеряли свое значение. Миноносец в современной войне выдвигается, как артиллерийский корабль, несущий из дополнительного вооружения лишь глубинные бомбы и мины. Из надводных кораблей торпедные аппараты сохраняют полностью свое значение только на торпедных катерах.

На третьем месте по числу и эффективности причиненных флотам потерь в текущую войну продолжает оставаться торпедное оружие подводных лодок (рис. 1 и 3). Несмотря на то, что по сравнению с войной 1914—1918 гг., роль подводных лодок несколько снизилась, так как относительный процент потоплений уменьшился вдвое, они полностью сохранили свое значение. Восемь из каждых ста потопленных кораблей гибнут в результате поражения торпедой с подводных лодок, что составляет 15% ко всему потопленному тоннажу основных классов надводных кораблей. В прошлой войне соответствующие цифры были—15,6% и 33,8%. Подводные лодки наиболее эфективно действуют против тяжелых и вспомогательных кораблей. Исключительно велико значение торпедного оружия подводных лодок и в деле уничтожения торгового судоходства.

В значительно меньшей мере подводные лодки представляют опасность для миноносцев. Процент гибели последних вследствие поражения торпедой с подводных лодок не превышает 5. В прошлой войне соответствующий процент составлял 10,6. Относительно небольшой процент гибели от торпед кораблей этого класса объясняется тем, что миноносец является для подводной лодки опаснейшим врагом, действующим двумя видами оружия — артиллерией и глубинной бомбой. Развитие глубинного бомбометания заставило подводную лодку в еще большей степени избегать встречи с миноносцами.

Чрезвычайно характерной и неожиданной для текущей войны является малая эффективность минного оружия. Если в прошлую войну 35% всех потопленных кораблей гибло на минах, что составляло 26,6% всего потопленного тоннажа, то во второй мировой войне соответствующие цифры составляют 5,5% и 1,8%. Казалось бы, что мина почти совершенно потеряла свое значение. Однако такой вывод был бы неверным. Наличие обширных минных полей, применение новых типов мин — магнитных, антенных и акустических, новые способы постановки мин (с самолетов и подводных лодок) — все это свидетельствует о внимании к минному оружию и о том, что мина не может считаться скомпрометированной. Причины же ослабления эффективности минной войны лежат, с одной стороны, в широком фронте тральных работ, в совершенствовании трального вооружения и параванов-охранителей, а с другой стороны, и, что самое главное, в том, что вторая мировая война на море является войной открытых морских театров. Повидимому, для океанских просторов минные заграждения оказались недостаточно экономичным оружием.

Если мина оказалась недостаточно эффективной против основных классов надводных кораблей, то совершенно иную картину можно наблюдать в отношении малых военных кораблей вспомогательного значения. Для этой группы кораблей минное оружие является главной угрозой, и около 25% общего числа этих кораблей гибнет в результате надрыва на мине. Если в прошлую войну от минного оружия гибли, главным образом, тяжелые корабли, то в текущую—основными

объектами действия мин явились корабли наименьшего водоизмещения. Последнее объясняется тем, что среди малых кораблей наиболее многочисленной группой являются тральщики. Оперируя на закрытых театрах в зонах минных заграждений, они в наибольшей степени подвержены воздействию минного оружия.

Рассмотрение таблицы 2 показывает, что из каждых 100 потопленных кораблей только 15 приходится на долю тяжелых кораблей, однако, последние составляют 69% от потопленного тоннажа. Характерно отметить, что в прошлую мировую войну наблюдалось такое же соотношение. Соответствующие цифры были 15,1% и 79,8%.

Столь существенным удельным весом тяжелых кораблей в общем балансе потерь объясняется повышенное внимание к легким силам, которые оказались не только универсальными по своему боевому использованию, но и более экономичными.

Число гибнущих миноносцев в процентах к общему числу потопленных надводных и подводных кораблей несколько возросло в настоящую войну против войны 1914—1918 гг. (46,4% против 43,4%). Сильно возрос и потопленный тоннаж, составляющий 22,1% вместо 10,7%.

Возрастание тоннажа потопленных миноносцев вызвано повышающимся из года в год водоизмещением кораблей этого класса, а также появлением лидеров. Рост же числа гибнущих миноносцев объясняется массовостью их применения и увеличением числа возлагаемых на них задач. Если раньше миноносцы предназначались в основном для охранения тяжелых кораблей и их соединений, а также для целей разведки, то в современной войне они, помимо решения упомянутых задач, используются для охраны конвоев в качестве эскортеров, для обеспечения десантных операций, для патрулирования, для борьбы с подводными лодками и охраны флота от нападения с воздуха.

Короче говоря, миноносцы оправдали себя, как наиболее массовый и универсальный класс кораблей, применяемый с большой эффективностью в самых разнообразных случаях. В морских сражениях, свидетелями которых мы являемся, миноносцы — это бойцы, несущие на себе главную тяжесть войны. Однако, как уже говорилось ранее, большой процент гибели миноносцев свидетельствует об их легкой уязвимости и о совершенно недостаточной живучести, особенно против авиации.

Скорость хода миноносца, рассматривавшаяся ранее, как элемент его защиты, не может предохранить его от авиабомбы пикирующего бомбардировщика. Пассивная защита в виде бронирования не может быть осуществлена на миноносце. Следовательно, для уменьшения ущерба, наносимого флоту массовым уничтожением миноносцев, остаются лишь два пути: во-первых, предельное насыщение миноносца зенитным вооружением и, во-вторых, уменьшение размеров и водоизмещения корабля.

Оба пути реализуются в практике современного военного кораблестроения. В частности, наблюдается, связанная с необходимостью уменьшить водоизмещение миноносца, тенденция к устранению чрезмерной его универсальности и к подразделению этого класса на несколько типов кораблей.

Возможными вариантами специализированного миноносца являются: артиллерийский корабль сопровождения эскадры, эскортер конвоев, корабль ПВО, десантный корабль, истребитель подводных лодок.

В связи с этим становится явно устаревшим и сам термин „миноносец", принятый нашим флотом. Было бы правильнее называть корабли этого класса термином, близким к английскому „Дестройер" (истребитель).

Таблица 2 позволяет сделать заключение и о том, что подводная лодка в текущей войне играет ту же роль, что и в предшествующей. Число и тоннаж гибнущих подводных лодок в войне 1939—1942 гг. остались такими же, как и в войне 1914—1918 гг. (38,5% и 8,5% против 41,5% и 9,5%).

С точки зрения удельного веса в потопленном тоннаже (всего 8,5%) подводная лодка представляется весьма экономичным кораблем. Большая эффективность подводного оружия, наряду с его экономичностью, по-видимому, искупают низкую его живучесть и сулят дальнейшее развертывание подводной войны.

Заканчивая на этом краткий обзор первых итогов статистической обработки материалов о причинах гибели и повреждений кораблей заметим, что, несмотря на изменившуюся роль отдельных видов оружия, все классы кораблей в современной войне сохранили свое значение в составе военно-морских сил. Говорить об отмирании какого бы то ни было класса военного корабля было бы ошибочным. Однако уже сейчас очевидно, что по некоторым классам кораблей необходим тщательный пересмотр тактико-технических свойств, для того чтобы приспособить корабли новой постройки к изменившимся условиям войны и к новому оружию.



Проектирование корабля

В. АШИК
Лауреат Сталинской премии

Корабль занимает совершенно особое место среди других сооружений, транспортных средств и предметов вооружения, созданных человеком. Это место связано с необходимостью придавать кораблю свойство автономности.

На военный корабль могут ложиться задачи выполнения боевых операций у берегов противника. На коммерческое судно ложатся задачи перевозок грузов и пассажиров на дальние расстояния. Экспедиционные суда, решая научные задачи, совершают громадные переходы вдали от берегов.

Так как скорость кораблей, передвигающихся в такой плотной среде, как вода, не может сравниться со скоростью самолетов, передвигающихся в значительно менее плотном, чем вода, воздухе, то при необходимости пройти очень большие расстояния, корабли бывают вынуждены отрываться от своих портов или баз на продолжительное время.

Всем в нашей стране известны продолжительные походы кораблей Северного морского пути. Героические походы „Челюскина" и „Красина", вышедшего для спасения челюскинцев из Ленинграда и пересекшего два океана с проходом через Панамский канал, наиболее близкие нам примеры.

Пассажирские и грузовые паро- и теплоходы совершают регулярные рейсы через моря и океаны, оправдывая справедливость того положения, что „моря соединяют те страны, которые они разъединяют". Особенно продолжительны рейсы грузовых пароходов, совершающих переходы между портами с направлениями, меняющимися в зависимости от наличия в этих портах грузов. Эти суда окрещены англичанами меткой кличкой—„трамп"—бродяга.

Боевые условия заставляют военные корабли отрываться от своих баз на продолжительное время. Адмирал С. О. Макаров характеризовал состояние, нормальное по его убеждению для кораблей и военных моряков, словами: „в море—дома".

Вот некоторые данные из опыта британского флота в текущей войне. Британские линкоры в первые 4 месяца войны находились в море по 25 дней в месяц, делая по 8 000—10 000 морских миль. Один крейсер был в море непрерывно 103 дня. Другой крейсер сделал 28 000 миль по северной части Атлантического океана и не заходил в порт 3 месяца. Наконец, значительно менее мореходный корабль — один из британских эсминцев—в течение 9 месяцев войны прошел 52 248 морских миль.

Необходимость такого долгого отрыва от портов и баз заставляет придавать кораблю большую автономность, т. е. снабжать его средствами, обеспечивающими его эксплоатацию без постоянного обращения к базам или портам.

Разнообразие предметов, которые должен вместить корабль для обеспечения возможности самостоятельно, автономно выполнять стоящие перед ним задачи, чрезвычайно усложняют его, делая его самостоятельным миром — „микрокосмом". Осуществление всех требований, предъявляемых к кораблю, заставляет придавать ему значительные размеры, что позволяет с полным правом присваивать одному ему из всех транспортных средств и подвижных предметов вооружения названия „сооружения". Недаром по-английски кораблестроение называется „Naval Architecture" — „Морская (корабельная) архитектура".

Вмещая в себя разнообразнейшую технику, корабль развивается вместе с этой техникой. В результате за последние годы размеры наиболее крупных кораблей достигли рекордных значений. Самое крупное из коммерческих судов, осуществленных перед текущей войной,—английский лайнер „Куин Мэри". Длина его 310 м, ширина 36 м, осадка 11,8 м, водоизмещение в полном



Рис. 1. Лайнер „Куин Мэри“ и пароход „Британия“

грузу—78 600 метрических тонн. Количество пассажиров—2 130 человек, команды—1 100 человек.

Однако специалистам эти цифры не представляются предельными. Перед войной выдвигалось предложение о постройке лайнера длиной в 350 м, шириной в 42 м и водоизмещением в 100 000 т. Сравнивая элементы этого корабля с элементами „Куин Мэри“, нетрудно убедиться, что они не являются фантастическими.

Между тем, пародируя Ж. Верна в „Летающих островах“, А. П. Чехов говорил о яхте „Катавасия“ в 100 001 т водоизмещения, „нелепость“ чего была „очевидна“ для читающей публики 30—40 лет назад.

На рис. 1 изображен макет, показывающий „Куин Мэри“ и пароход „Британия“, принадлежащий той же линии Уайт Стар, что и „Куин Мэри“, но совершавший рейсы через Атлантику сто лет назад. Длина „Британии“ 63 м против 310 м у „Куин Мэри“.

Наиболее крупные из современных военных кораблей — линкоры—в своем развитии достигли также рекордных размеров. Новые американские линкоры типа „Монтана“, вступление в строй которых ожидалось в 1945 г., по данным „Нью-Иорк Херальд Трибьюн“ должны иметь стандартное водоизмещение (т. е. вес топлива и других расходных запасов) 58 000 т. Это все же меньше, чем водоизмещение линкоров, о которых морской министр США Даниэль делал доклад Конгрессу в 1917 г. Водоизмещение этих кораблей намечалось в 80 000 т. На рис. 2 показан линкор „Монтана“ вместе с изображенным в одном с ним масштабе „Монитором“ (1862), который поражал воображение современников и о котором Н. А. Некрасов так упоминает в своих „Современниках“:

„Идет ли он, неколебима вера,
Что долг других давать ему простор,
Среди судов обычного размера
Так шествовал в Россию „Монитор“.

Мощность силовых установок, движущих современные корабли, огромна; она сравнима с мощностью крупных гидро-электрических станций, питающих энергией целые районы. Главные механизмы английского линейного крейсера „Худ“ имели мощность в 155 000 л. с. Упоминавшийся выше лайнер

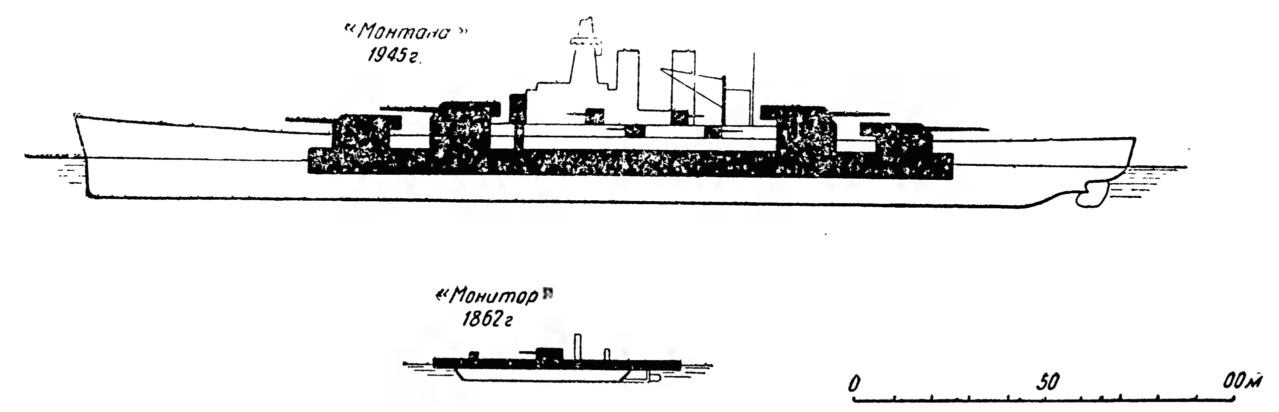


Рис. 2. Развитие бронированного корабля „Монитор“ и „Монтана“.

в 100 000 т должен был для достижения скорости в 34 узла иметь мощность главных механизмов в 300 000 л. с.

Развитие техники вызывает рост размеров не только таких предельных кораблей, как линкоры и лайнеры, но и кораблей других классов.

Так, первые эскадренные миноносцы (эсминцы), появившиеся в конце прошлого века, имели тогда водоизмещение около 250 т; в наши дни их водоизмещение — 2 000 т.

Большая сложность и разнообразие механизмов, вооружения и оборудования, которыми насыщается современный корабль, вызывая рост его размеров, делает его сооружением весьма дорогим. Стоимость постройки крупных военных кораблей американского флота выражается суммой около 1 000 долларов на 1 т. Таким образом, стоимость постройки американского линкора достигает 60 миллионов долларов.

Понятно, поэтому, как важно учесть все эти экономические вопросы при проектировании корабля. Понятна также необходимость особой тщательности при решении всех проектных вопросов, ибо всякая ошибка проектанта, особенно по крупному кораблю, вызывает понижение качества весьма дорогостоющего сооружения, цена которого не идет ни в какое сравнение с ценой танка или самолета, вес которых в самых крупных их образцах не достигает и 100 т.

Есть и еще одна особенность проектирования корабля, значительно усложняющая эту задачу по сравнению с задачей проектирования самолета, танка и т. п.

Известно, что конструкция таких предметов вооружения, как танки и самолеты, или таких транспортных средств, как автомобиль, не решается целиком на бумаге в конструкторском бюро. До выпуска их в массовое производство строится опытный образец. В результате всесторонних испытаний такого образца, ряд конструкций изменяется, что вызывает новые испытания и лишь по проверенному образцу „запускается серия“.

Стоимость корабля, опасность ошибки при его проектировании, казалось бы, диктует такой же путь с еще большей настоятельностью. Однако сложность корабля делает его постройку весьма длительным процессом. Продолжительность постройки корабля такова, что если бы постройка серии начиналась лишь после того, как был закончен первый опытный образец, то корабли этой серии „рождались бы стариками“, т. е. к моменту ввода в строй уже оказывались бы устаревшими.

Продолжительность постройки новых американских линкоров класса „Айова“ была определена в 49 месяцев и только исключительно серьезные мероприятия позволили сократить срок постройки для „Айова“ до 44 месяцев, а для однотипного с ним „Миссури“ до 37 месяцев.

Проектирование корабля с одной стороны, требует обширного применения результатов теоретических исследований, широкого использования математического анализа, играющего большую роль в определении мореходных качеств корабля (теория корабля) и его прочности (строительная механика корабля), а с другой стороны, создает необходимость в испытаниях деталей конструкций и всевозможных масштабных испытаниях. Среди последних особое значение имеют испытания моделей корабля, делающих пробеги в специальном бассейне.

Большое значение при проектировании корабля имеет также использование данных об уже построенных кораблях. Результаты их эксплоатации позволяют вносить ценные поправки в выводы, сделанные ранее на основании теоретических исследований и масштабных испытаний.

Известный американский специалист проф. Ховгаард пишет: „Ни один кораблестроитель не может удержать в своем мозгу множество фактов и цифр по построенным кораблям, на которых должен быть основан новый проект. Должны приготовляться систематические сборники таких данных. Собрание накопленных данных должно рассматриваться, как необходимая и очень важная часть процесса проектирования, будучи единственным надежным основанием для новых проектов“.

Процесс работы конструкторского бюро может быть разбит на следующие стадии: эскизный проект, технический проект, рабочие чертежи, отчетные чертежи.

Основным техническим документом, определяющим требования к проектировщику, является задание, разрабатываемое либо специалистами заказчика (морское ведомство, правление пароходной компании) либо по их указаниям в конструкторском бюро.

Задание это предусматривает основные свойства будущего корабля: скорость, дальность плавания для кораблей как военных, так и коммерческих; для военных кораблей указываются характеристики вооружения, калибр, число и размещение арторудий, торпедных аппаратов и т. д., толщина брони и другие требования к ней; для коммерческих судов указывается грузоподъемность, число пассажиров. В задания иногда включаются требования, ограничивающие размеры корабля, с тем, чтобы он мог проходить

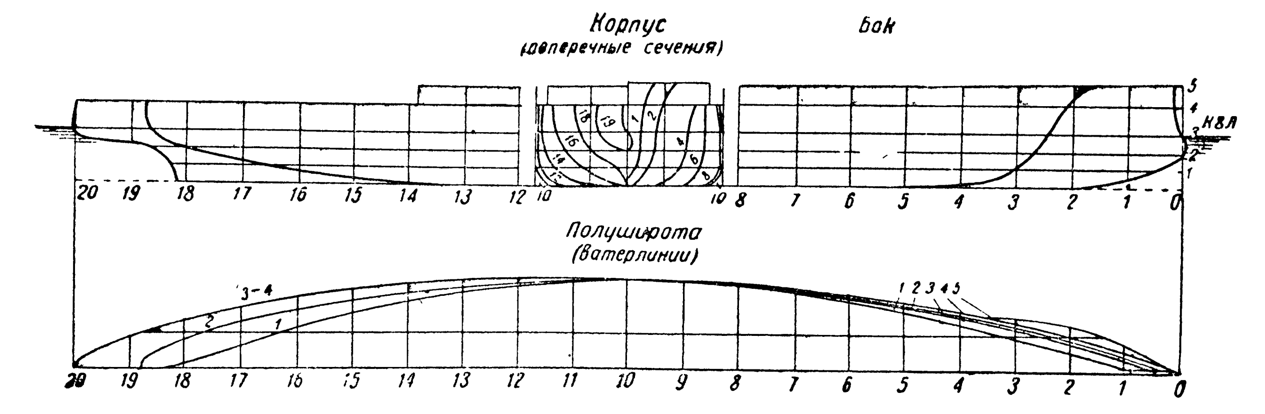


Рис. 3. Теоретический чертеж корабля.

определенные каналы, входить в определенные доки и порты. Так, Панамский канал допускает длину корабля не свыше 305 м, ширину — не свыше 33,5 м и осадку не более 12,5 м. Задания составляются с разной степенью подробности и, таким образом, оставляют проектанту ту или иную степень свободы при проектировании.

Чрезвычайно важно, чтобы элементы задания соответствовали друг другу. Заключение в 1922 г. Вашингтонского договора об ограничении вооружений, который ставил пределы водоизмещения для разных классов кораблей, сильно затрудняло работу проектировщиков тех государств, которые это соглашение подписали, так как выполнение всех прочих заданий могло привести к невыполнению заданий по водоизмещению.

Требования могут оказаться недостаточно согласованными между собой, что затруднит проектирование. Видный английский специалист Теннисон д'Эйикоурт сказал об условиях, в которые он был поставлен при проектировании линкора „Нельсон": „От нас требовали разрешения старой задачи — налить кварту в горшок емкостью в 1 пинту", что на языке привычных нам единиц звучит, как: „налить 2 литра в литровый горшок".

Эскизный проект имеет задачей проверить осуществимость заданий заказчика и разработать более подробные задания на разработку технического проекта.

Главнейшими техническими документами, которые разрабатываются в эскизном проекте, являются: чертежи общего расположения, теоретический чертеж, ведомость нагрузки и ряд расчетов мореходных качеств и прочности, спецификация, т. е. техническое описание корабля, конструктивный мидель шпангоут (см. ниже), а для военных кораблей еще схемы бронирования и диаграммы углов обстрела.

Для того чтобы развернуть работу по эскизному проекту, надо сначала определить его главные размеры. Задача эта решается различными способами, которые в своей основе имеют зависимости, выражающие в виде уравнений или таблиц связь между размерами корабля, весами составляющих его частей и его свойствами: скоростью и остойчивостью (сопротивление корабля наклонению). Эти зависимости в значительной своей части получены из обработки данных практики, т. е. являются эмпирическими. Принципом, которому должна удовлетворить комбинация всех элементов, является равенство веса воды в объеме погруженной части корпуса суммарному весу всего корабля (закон Архимеда). Основоположником введения в проектирование судов современных математических методов, дающих возможность определить водоизмещение и главные размерения корабля по элементам задания, составлением и решением так называемого уравнения весов был французский инженер Жак Огюстен Норман, основная часть работ которого относится ко второй половине прошлого века. Из русских ученых, работавших в этой области и двинувших вперед методологию проектирования, следует отметить И. Г. Бубнова и нашего современника академика В. Л. Поздюнина.

Теоретический чертеж задает наружную форму корпуса корабля—его обводы. Эту форму на теоретическом чертеже изображают три перпендикулярных друг к другу группы сечений. Способ изображения корпуса на теоретическом чертеже аналогичен применяемому в картографии способу изображения земной поверхности в изогипсах. На рис. 3 показан теоретический чертеж германского линкора „Баден".

Наличие теоретического чертежа позволяет, прежде всего, изготовить и испытать в специальном опытовом бассейне модель корпуса. Результаты испытаний уточняют

мощность механизмов, требуемую для достижения заданной скорости. Желание добиться наилучших обводов заставляет испытывать ряд моделей, изготовленных по несколько отличающимся друг от друга теоретическим чертежам. Для получения окончательного теоретического чертежа „Куин Мэри" было испытано 22 модели в масштабе $^{1}/_{60}$ натуральной величины.

Чертежи общего расположения показывают размещение всех механизмов, вооружения, жилых и служебных помещений на корабле. Чертежи общего расположения включают продольный разрез корабля, его боковой вид, вид сверху, планы палуб и трюма, а иногда и поперечные сечения.

Особое значение. имеет ведомость нагрузки, обычно называемая просто нагрузкой. В ней учитываются все грузы как входящие в вес самого корабля (постоянные грузы: вес корпуса, механизмов, вооружения, бронирования), так и носимые им (переменные грузы: боезапас, топливо, вода разного назначения и т. д.). Необходимо, чтобы нагрузка была рассчитана таким образом, чтобы корабль плавал, имея заданную осадку и не имел большего продольного наклонения (дифферента). Грузы должны быть так расположены на корабле, чтобы он был остойчив и в поперечном направлении, т. е. не получал больших боковых наклонений (большого крена) под влиянием различных внешних причин: бокового ветра, скопления пассажиров на одном борту, затопления бортовых отсеков от взрыва торпеды и т. д.

Состав нагрузки характеризует класс корабля, как это видно из таблицы, где приведены данные по укрупненным статьям нагрузки надводных военных кораблей первой четверти нашего века.

Статьи нагрузки	Линкор	Крейсер	Эсминец
	(в процентах)		
Корпус	29,1	37,5	33,0
Бронирование	34,7	13,1	0,0
Вооружение	18,4	6,3	6,2
Механизмы	10,6	26,8	37,7
Топливо	3,8	8,4	16,3
Запасы и команда	3,4	7,9	6,8
Водоизмещение	100,0	100,0	100,0

Как видно из таблицы, более быстроходные корабли, имеющие большой относительный вес механической установки и топлива, должны иметь относительно меньший вес бронирования и вооружения. Нагрузка проектируемого корабля меняется в зависимости от требования задания.

Проектируя корабль, в нагрузку всегда включают запас водоизмещения, который предусматривает возможность появления на корабле во время его постройки неучтенных грузов. Чем детальней разработан проект и чем выше культура проектирования, тем меньше величина этого запаса, гарантирующая корабль от перегрузки, портящей его остойчивость, снижающей скорость, увеличивающей осадку.

Чертеж мидель-шпангоута дает поперечное сечение корпуса корабля с показанием толщин его обшивки и размеров подкрепляющих ее профилей набора. Данные об этих размерах относятся не только к тому месту корабля (приблизительно посередине длины), где сделано сечение, но и к его оконечностям. Это достигается тем, что рядом с данными о толщине обшивки, попавшей в сечение, делаются надписи о том, как изменяются ее толщины в оконечностях; то же относится и к профилям, включенным в конструкцию корпуса.

Проектирование металлического корпуса корабля является делом очень серьезным. По существу это есть проектирование пустотелой балки, поверхность которой является криволинейной и которая для наиболее крупных кораблей достигает веса в несколько десятков тысяч тонн. Таким образом, корабль оказывается одним из величайших металлических сооружений нашей эпохи. Желание облегчить вес этой балки и улучшить таким образом качества корабля без увеличения водоизмещения заставляет включать в конструкцию стали высокого сопротивления: марганцовистые, кремнистые и другие, что тесно связывает проектирование корабля с прогрессом современной металлургии.

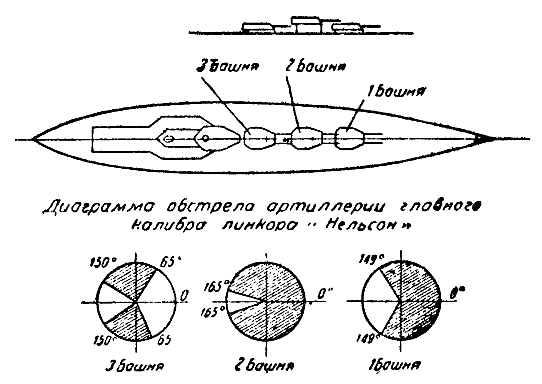


Рис. 4. Диаграммы обстрела 16″ артиллерии линкора „Нельсон".

В эскизном проекте военного корабля исполняются диаграммы обстрела артиллерии (рис. 4) всех калибров и схемы бронирова-

ния. Последние показывают размещение брони разных толщин по кораблю.

Проектирование корабля является процессом глубоко диалектическим, и проектанту постоянно приходится встречаться с диалектической триадой. Развитие одних свойств, сталкиваясь с развитием других свойств корабля, приводит проектанта к синтезису, который и должен быть осуществлен в проекте.

ченные в эскизном данные. Материал технического проекта значительно обширнее, чем материал эскизного. В результате разработки технического проекта должна иметься возможность заказа крупных отливок, поковок корабельного корпуса, механизмов, вооружения, проекты которых разрабатываются параллельно с проектом корабля. Вообще технический проект должен дать возможность включить сразу по его утверждении в постройку корабля ряд заводов, особенно металлургических, продукция которых должна проходить длительный технологический процесс. Технический проект значительно более трудоемок, чем эскизный, хотя в нем решаются вопросы меньшего принципиального значения. Общее расположение, нагрузка и другие документы эскизного проекта уточняются в техническом проекте в связи с возможностью детальной их проработки.

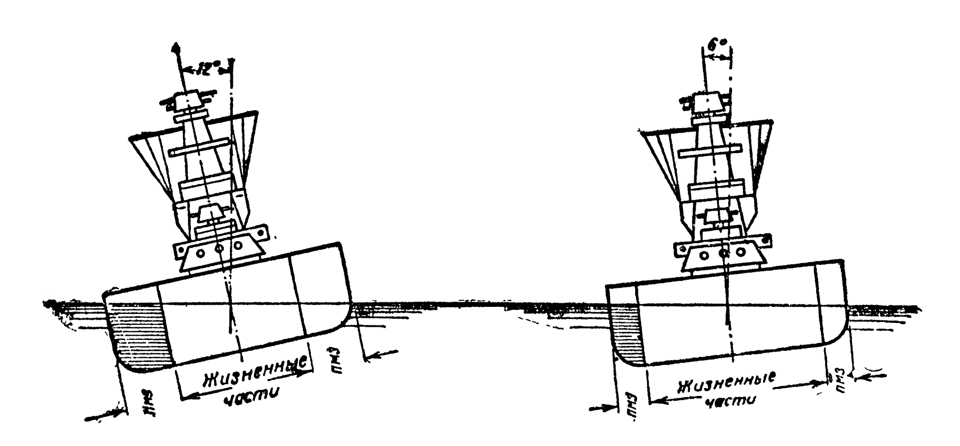


Рис. 5. Влияние увеличения ПМЗ на угол крена.

Можно указать в качестве примера проектирование противоминной защиты (ПМЗ). Увеличение ширины противоминной защиты дает возможность защитить жизненные части корабля от взрыва у борта торпед и авиабомб огромной силы. Однако, чем шире будет защита, тем больше будет крен корабля после затопления бортового отсека. Таким образом, усиливающаяся ПМЗ, увеличивающая живучесть корабля, вступает в противоречие с живучестью механизмов и артиллерийских погребов корабля в целом. Корабль с неповрежденными жизненными частями не только может оказаться не в состоянии из-за крена использовать свою артиллерию, но может даже потерять остойчивость и перевернуться (рис. 6).

Окончательное решение, принимаемое в проекте, должно учесть взрыв торпед и авиабомб с таким зарядом, который будет с известной вероятностью применен против данного корабля, а не с зарядом любой силы. Крен при этом должен быть таким, чтобы корабль остался на плаву и имел известный запас плавучести и остойчивости.

Принятый заказчиком эскизный проект служит материалом для разработки задания на технический проект корабля, главные элементы которого определены в эскизном проекте. Технический проект уточняет полу-

Рабочие чертежи, требующие еще большей затраты труда, чем технический проект, разрабатываются в различных специализированных бюро. Процесс разработки чертежей является особо ответственным, так как по ним непосредственно изготовляются конструкции на заводах-исполнителях.

Конструкторы-судостроители,— обычно те же самые, которые изготовили проект корабля, — должны приложить все усилия, чтобы при детальной разработке конструкции, идущей параллельно с постройкой корабля, сохранить запроектированные его качества. Особенно строго приходится следить, чтобы конструкции не были перетяжелены, чтобы нагрузка корабля не была превзойдена и не пришлось встретиться со всеми неприятными последствиями перегрузки.

Эта задача осложняется тем, что, как видно из приведенных выше цифр по на-

грузке, судостроители, которые являются и проектантами, создают лишь часть конструкций, а следовательно, и весов на корабле. Для того чтобы не получить перегрузки, необходимо тщательно следить за конструкциями других специализированных бюро. Сложность вопросов, стоящих перед конструкторами корабля, увеличивается необходимостью согласовывать с конструкторами других специальностей огромное количество своих конструкций. Ответственнейшие конструкции подкреплений под громадные артиллерийские башни, достигающие веса в 2000—3000 т, главные механизмы мощностью в десятки тысяч лошадиных сил и бесконечное количество конструкций, связанных с многообразными устройствами, имеющимися на корабле, должны быть спроектированы так, чтобы вооружение, механизмы и устройство корабля до пищеварного котла включительно работали бы безотказно. В согласованности всех вопросов, достигаемой в проекте и рабочих чертежах, залог успеха постройки корабля.

Последняя стадия работы конструкторов над кораблем — участие в его сдаче, определении скорости и остойчивости и изготовление отчетных чертежей и документов — дает возможность проектанту критически оценить свою работу, увидеть свои ошибки и достижения и накопить практический опыт, исправляющий данные теории.

Объем конструкторской работы громаден. Американские источники указывают, что в настоящее время цена проектных и рабочих чертежей линкора составляет 5—8 миллионов долларов, т. е. около 10% от общей его стоимости. Разработка их продолжается свыше года. Уже это одно показывает значение проектно-конструкторской работы в судостроении.

Все главнейшие морские державы обладают своими мощными кадрами конструкторов-кораблестроителей. Известно, что США за последние два года делали исключительные усилия по созданию этих кадров для обеспечения своей растущей кораблестроительной программы, включающей создание флота двух океанов.

В СССР за годы Советской власти созданы конструкторские коллективы, проектирующие корабли разнообразнейших назначений и имеющие ряд значительных достижений. Награждение ряда проектантов и строителей кораблей Сталинской премией лучше всего свидетельствует о том, как высоко оценивает наше Правительство проделанную ими работу.



Борьба с подводными лодками

Глубинные бомбы, изобретенные во время прошлой мировой войны, оказались в высшей степени эффективным орудием борьбы с подводными лодками. При сбрасывании с судна их взрыватель, действующий под влиянием гидростатического давления, устанавливается на желаемую глубину. При взрыве заряда бомбы, содержащей 300 кг тринитротолуола, серьезное поражение наносится подводной лодке, находящейся на расстоянии 20—30 м. Такой взрыв, даже при отсутствии разрушений, производит деморализующее действие на экипаж.

Эффективность борьбы с подводными лодками с помощью глубинных бомб особенно возросла благодаря новому методу обнаружения подводных лодок. В прошлую мировую войну единственным таким методом было улавливание шума мотора с помощью гидрофона. Поэтому лодка, выпустив торпеды, обычно погружалась на дно и, выключив моторы, отлеживалась на дне, пока не минует опасность. В новую мировую войну флоты Великобритании и Франции вступили, обладая превосходным обнаружителем подводных лодок английского изобретения „Асдик", позволяющим отыскивать отлеживающуюся лодку почти с такой же легкостью, как движущуюся. „Асдик" был одним из наиболее тщательн охраняемых военных секретов. Лишь после поражения Франции, обнаружив на французских миноносцах множество таких приборов, немцы сумели понять, почему так много их подводных лодок погибло от британских глубинных бомб. Считают, что немцы потеряли около 100 лодок итальянцы — около 50. Большинство из них потоплено глубинными бомбами. Для того чтобы понять масштабы этих потерь, достаточно сказать, что к началу войны гитлеровцы имели около 70 подводных лодок, теперь же, несмотря на крайне напряженное их строительство, они имеют лишь вдвое большее их число (Scientific American, февраль 1942 г.).



И. ГИРС

Опытовые судостроительные бассейны

Скорость — одно из важнейших тактических качеств всякого боевого корабля. Военный корабль, имеющий преимущество в скорости, может по своему желанию выбрать момент атаки, настигнуть противника и обрушиться на него всей силой своего артиллерийского или торпедного вооружения. В случае неожиданной встречи с превосходящими силами врага он может, если это будет признано необходимым, уклониться от боя, отложив нападение до наступления благоприятного для себя момента. Наконец, во время боя корабль, имеющий преимущество в скорости, управляет дистанцией боя, он может избрать более выгодную позицию для использования всех своих наступательных и оборонительных средств и производить необходимые тактические эволюции для того, чтобы поставить противника в невыгодные, тяжелые условия и тем самым способствовать его поражению.

Между государствами, имеющими военно-морские флоты, давно идет соревнование в скорости строящихся ими военных кораблей; в результате за последние 20 лет, т. е. в период между протекшей и настоящей мировыми войнами, скорость миноносцев возросла с 32—34 узлов до 38—40 узлов[1], крейсеров с 25—28 узлов до 34—36 узлов и линейных кораблей с 23—25 до 28—30 узлов, причем соответственно возросли скорости и у кораблей других классов.

Такое, на первый взгляд, незначительное повышение скоростей, как мы увидим ниже, покупается дорогой ценой и достигается чрезвычайным увеличением мощностей главных механизмов корабля.

Мощность главных механизмов современного миноносца достигает 50 000 л. с., а у крупного лидера миноносцев она доходит до 80 000 л. с. Современные крейсеры, вошедшие в строй к началу второй мировой войны, имеют мощность механизмов порядка 100 000—140 000 л. с., а современные гигантские линейные корабли для того, чтобы двигаться со скоростью 28—30 узлов, потребляют совершенно чудовищную мощность порядка 200 000 л. с. Для того чтобы оценить грандиозность этой цифры, достаточно сказать, что общая мощность всех

[1] Узел — мера скорости корабля, равная скорости в одну морскую милю в час, т. е. 1 852 м/час или 0,515 м/сек.

турбин Волховской ГЭС равна приблизительно 75 000 л. с., а суммарная мощность одной турбины Днепрогэса равна около 100 000 л. с., т. е. оказывается одного порядка с мощностью турбины большого линейного корабля.

На что же расходуется мощность главных механизмов кораблей? Эта мощность идет, во-первых, на преодоление сопротивления воды и воздуха движению корабля[1] и, во-вторых, на преодоление всех вредных сопротивлений и потерь, которые неизбежно встречаются на пути превращения мощности двигателей в энергию, развиваемую корпусом корабля при его движении и затрачиваемую на преодоление сопротивления движению.

Представление о том, насколько выгодно используется мощность механизмов для выполнения своего основного назначения — движения корабля, дает так называемый пропульсивный коэфициент, равный отношению мощности, затрачиваемой непосредственно на преодоление сопротивления движению корабля (буксировочная или эффективная мощность корабля), к суммарной мощности всех его главных механизмов, работающих на гребные валы. Значение этого коэфициента обычно лежит в пределах от 0,45 до 0,60, в зависимости от количества и числа оборотов гребных винтов, а также от скорости, водоизмещения и осадки корабля. В среднем этот коэфициент для подавляющего числа кораблей колеблется около значения, равного 0,50. Другими словами, только половина мощности механизмов „полезно" тратится на непосредственное преодоление сопротивления движению, другая же половина расходуется на преодоление вредных сопротивлений и потерь. Слово „полезно" было взято в кавычки из-за того, что, вообще говоря, надо стремиться к всяческому уменьшению этого „полезного" сопротивления воды, так как это ведет к прямому и непосредственному уменьшению общей мощности главных механизмов корабля при заданной скорости, или к повышению скорости при постоянной неизменной мощности механизмов.

Естественным является, таким образом, стремление получить наивысший возможный пропульсивный коэфициент при наименьшем сопротивлении воды движению корабля.

При этом необходимо удовлетворить и ряд других требований, предъявляемых к мореходным и тактическим свойствам корабля. Очень важную роль в достижении поставленной задачи играют специальные судостроительные лаборатории, получившие название „опытовых бассейнов". Такие бассейны имеются во всех странах, самостоятельно строющих военные флоты. В них производятся разнообразные исследования моделей кораблей, направленные к всестороннему изучению их ходкости. Эти исследования обычно выполняются в процессе проектирования корабля, т. е. до его постройки, что позволяет своевременно учесть их результаты, полностью использовав полученные выводы на предположенном к постройке корабле.

Опытовый бассейн представляет собой длинный канал, по обеим сторонам которого в верхней части у самого борта уложены рельсы. По этим рельсам перемещается так называемая экспериментальная тележка, перекрывающая бассейн и приводимая в движение электромоторами, питаемыми током, снимаемым с подвешенных вдоль бассейна троллейных проводов. На экспериментальной тележке, передвигающейся таким образом вдоль бассейна, устанавливаются приборы, необходимые для испытания моделей кораблей, и располагаются участники испытаний, наблюдающие за волнообразованием моделей и работающие на этих приборах. Сами модели кораблей чаще всего изготовляются из сплава парафина с натуральным воском. Этот сплав дает технически гладкую поверхность, не изменяющую своих свойств от пребывания в воде и легко поддается обработке. Модели в точности воспроизводят только наружный борт и подводную поверхность кораблей, копиями которых они служат, остальные же детали корпуса корабля на них не воспроизводятся.

Для того чтобы иметь представление о размерах бассейнов и испытываемых в них моделях, приведем несколько цифр. Открытый в 1940 г. новый американский правительственный бассейн имени Тэйлора в Кардероке имеет длину в 300 м, при ширине 15,5 м и глубине воды 7,0 м. Максимальная скорость тележки, а следовательно, и испытания моделей в этом бассейне достигает 7 м/сек. Лучший германский бассейн в Гамбурге имеет длину в 350 м, ширину 16 м и глубину воды 6,8 м при максимальной скорости тележки в 9 м/сек. Примерно такие же бассейны имеют и все другие морские страны мира. Модели, испытываемые в таких бассейнах, имеют длину 3—7 м, чаще всего около 5—6 м. Особое место занимают бассейны-гиганты, длина которых достигает 800 м при скорости тележки до 30 м/сек., специально приспособленные для испытаний моделей

[1] Сопротивление воздуха при отсутствии ветра незначительно и составляет всего только около 2% от сопротивления воды. При сильном встречном ветре воздушное сопротивление возрастает и, в зависимости от скорости ветра, может достигать 50% и выше от сопротивления воды.

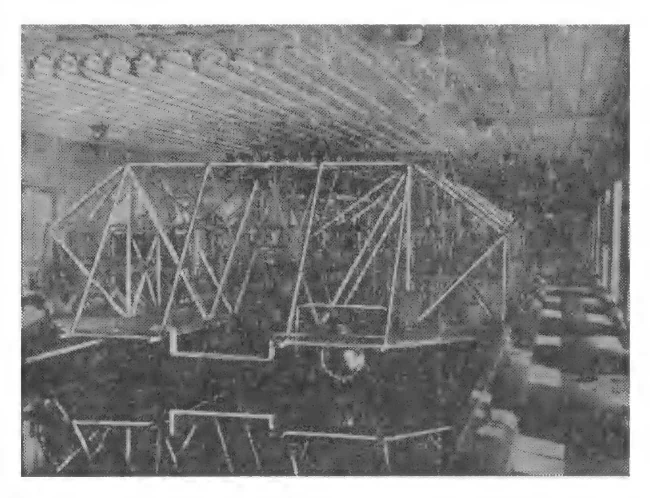


Рис. 1. Общий вид Ленинградского опытового бассейна. На переднем плане экспериментальная тележка.

быстроходных катеров, глиссеров и гидросамолетов, как, например, американский бассейн в Лэнгли Фильде, построенный в 1929 г.

На рис. 1 и рис. 2 показаны фотографии хронологически четвертого в мире и старейшего в Советском Союзе Ленинградского опытового бассейна, построенного в 1892 г. по инициативе великого русского ученого Д. И. Менделеева, занимавшегося также и вопросами сопротивления. Этот бассейн, пятидесятилетний юбилей работы которого исполняется в текущем 1942 г., так же как и перечисленные выше, осуществлен по системе, предложенной крупнейшим английским ученым — кораблестроителем Виллиямом Фрудом, имя которого носит английский национальный бассейн в Теддингтоне. Существует еще другая система бассейнов, предложенная Велленкампом. В бассейнах этого типа, значительно меньших по своим размерам, модель буксируется бесконечной нитью, пропущенной через ряд роликов и увлекаемой в движение весом падающего груза, связанного с вертикальной ветвью этой нити, проходящей через специальный колодец в одном из торцов здания бассейна. Однако возможности бассейнов Велленкампа значительно сужены по сравнению с возможностями бассейнов системы Фруда.

Основным видом таких испытаний являются буксировочные испытания моделей. Эти наиболее часто проводимые испытания имеют целью определить сопротивление корабля по результатам буксировки его модели в бассейне. В этом случае модель присоединяется к так называемому буксировочному динамометру, установленному на экспериментальной тележке, и буксируется ею с различными скоростями, причем динамометр автоматически записывает величину натяжения буксирной нити, равную сопротивлению воды движению модели. Одновременно, специальными приборами регистрируется скорость буксировки и делаются наблюдения над изменением осадки модели и за картиной волнообразования. В результате нескольких пробегов получается возможность построить кривую роста сопротивления модели в зависимости от скорости. Варьируя обводы моделей и производя последовательно с каждым вариантом обводов соответствующие буксировки в бассейне, можно путем сравнения результатов испытаний отобрать наилучшую форму наружных очертаний подводной части корабля. Считается общепризнанным, что путем такой исследовательской работы сопротивление обычно в окончательном варианте снижается в среднем на 10—15%, а в отдельных случаях и до 25% по сравнению с первоначальным сопротивлением, замеренным на исходной первой модели проекта корабля, что влечет за собой экономию сотен и тысяч

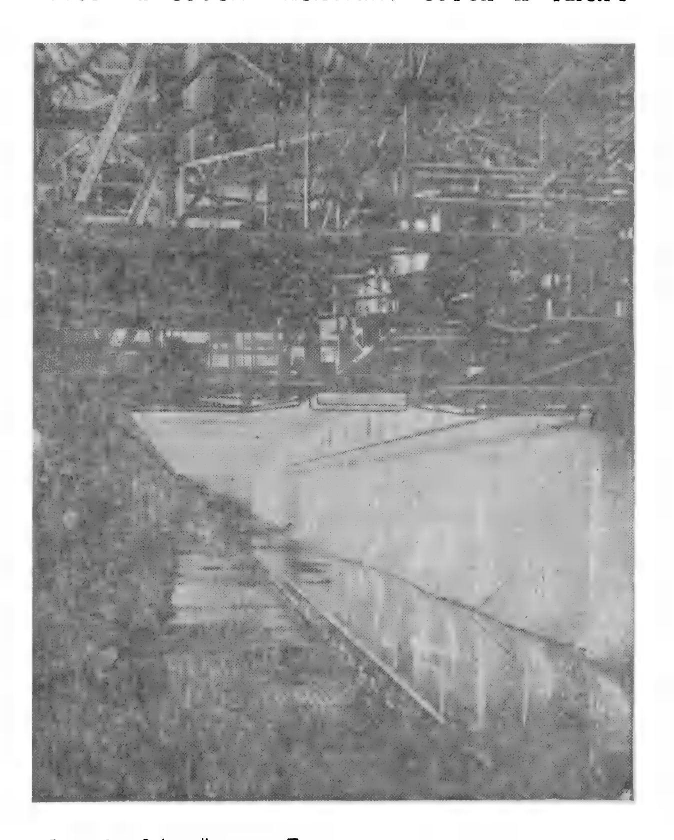


Рис. 2. Общий вид Ленинградского опытового бассейна с выпущенной на время ремонта водой. Вверху на переднем плане экспериментальная тележка.

лошадиных сил в зависимости от скорости и водоизмещения корабля.

Техника экспериментирования в бассейнах позволяет находить не только одну качест-

венную сторону явления. Еще В. Фруд предложил методику пересчета результатов испытаний моделей на корабль действительных размеров. Эта методика, используя так называемый закон механического подобия, впервые сформулированный еще Ньютоном около 250 лет назад, постепенно совершенствуясь и подвергаясь известным уточнениям, применяется в основном и до настоящего времени. Некоторое представление о ней можно получить в статье Н. Меттера „Сопротивление воды и испытание модели корабля", помещенной в №2—3 нашего журнала за этот год, и поэтому мы на ней здесь не останавливаемся.

Прежде чем перейти к описанию других испытаний, производимых в опытовых бассейнах, необходимо еще несколько остановиться на одной интересной особенности кривых мощности главных механизмов корабля, построенных в зависимости от его скорости. Такая типичная кривая для миноносца водоизмещением около 1700 т представлена на рис. 3. Как мы видим, в области малых скоростей возрастание мощности с ростом скорости происходит значительно медленнее, чем это имеет место при средних и больших скоростях. Так, например, для повышения максимальной скорости в 36 узлов всего только на один узел, т. е. до 37 узлов, требуется столько же мощности, сколько для движения того же миноносца со скоростью 19 узлов. Если бы мы пожелали этому миноносцу увеличить скорость до 45 узлов, т. е. повысить ее на 25%, то потребная мощность механизмов при этом возросла бы приблизительно на 75%. Для линейных кораблей повышение скорости на один узел вызывает необходимость увеличения мощности механизмов на 20 000—30 000 л. с. Эти цифры объясняют, почему за последние 20 лет скорости военных кораблей повысились всего только на 5—7 узлов и ценой какого увеличения мощности это повышение скоростей было достигнуто.

Другим основным видом исследований, производящихся в опытовых бассейнах, являются самоходные испытания моделей кораблей, приводимых в движение собственными моделями гребных винтов, работающих от электромоторов, установленных на модели корабля.

Аппаратура, применяемая для производства испытаний самоходных моделей, достаточно сложна. Некоторое представление об этом дают помещаемые фотографии двух самоходных моделей (рис. 4 и рис. 5), испытывавшихся в Ленинградском опытовом бассейне. Эта аппаратура позволяет замерять силу упора, развиваемого моделями гребных винтов и толкающего модель корабля вперед, а также крутящий момент, который необходимо затратить для

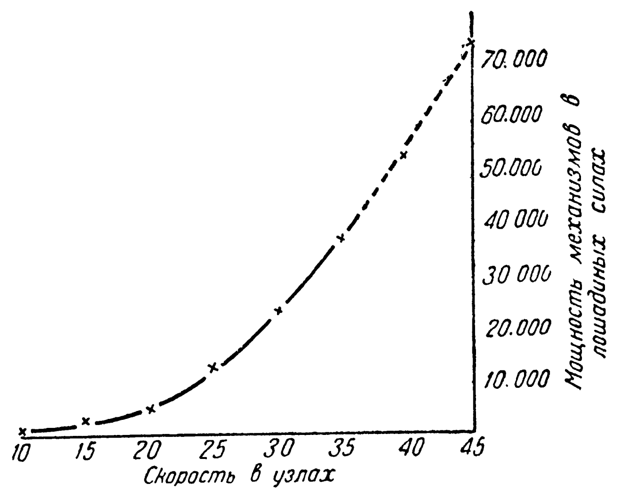


Рис. 3. Мощность механизмов миноносца в зависимости от скорости.

вращения их с тем числом оборотов, которое обеспечивает получение заданной скорости поступательного движения модели. В результате получается полная возможность определить коэфициент полезного действия гребных винтов, работающих за кормой модели, в условиях подтока подтекающей к ним воды, возмущенной корпусом модели, расположенным впереди винтов.

Исследования в бассейнах, помимо непосредственного повышения коэфициента полезного действия гребных винтов, помогли объяснить одну из причин преждевременного разрушения лопастей гребного винта, появляющегося у многих весьма быстроходных кораблей при наличии так называемой кавитации, т. е. возникновения разрыва сплошности потока воды у сильно нагруженных и быстро вращающихся гребных винтов. В этом случае скачки давлений, которые лопасть испытывает при своем вращении, действуют подобно молоту, непрерывно ударяющему по лопасти винта, вследствие чего отдельные участки лопасти приобретают губчатый характер и быстро разрушаются. В мировой литературе описаны случаи разрушения и поломки винтов после 10—12 часов полного хода корабля.

Из-за неравномерной нагрузки гребного винта, обусловленной непрерывным изменением относительной скорости встречи воды и лопасти в водном потоке, возмущенном корпусом судна, часто наблюдается опасное и вредное явление — чрезмерная вибрация (дрожание) корпуса корабля. Выпрямление потока позволяет это явление устранить. В этом отношении очень

поучительны результаты, полученные иностранными бассейнами работой над кормовыми обводами лайнера „Нормандия". Этот крупнейший в мире пароход после постройки на пробных ходовых испытаниях показал недопустимую вибрацию кормовой оконечности. Тогда в бассейне были поставлены

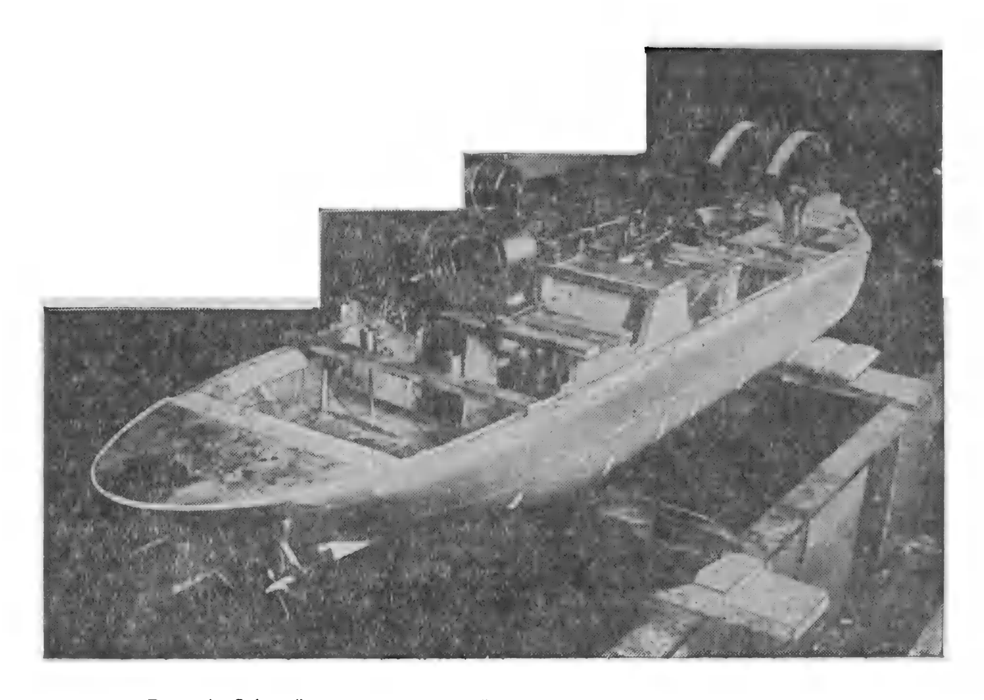


Рис. 4. Общий вид самоходной модели двухвинтового парохода.

особо тщательные исследования распределения скоростей потока по диску гребных винтов. В результате анализа полученных данных и соответствующего дополнительного моделирования в бассейне, были разработаны конструктивные мероприятия, выразившиеся в установке в корме лайнера местных утолщений, назначением которых являлось выпрямление потока. После того как эти мероприятия были на корабле осуществлены и трехлопастные винты сменены на четырехлопастные, нежелательная вибрация была устранена.

В опытовых бассейнах производится также и ряд других испытаний, связанных с ходкостью, поворотливостью, непотопляемостью, качкой и остойчивостью корабля. Все эти испытания дают исключительно ценный опытный материал, руководствуясь которым проверяются и уточняются проектные предположения, что предохраняет кораблестроителей от возможных ошибок в столь сложном и большом деле, как проектирование и постройка современных мощных боевых кораблей.

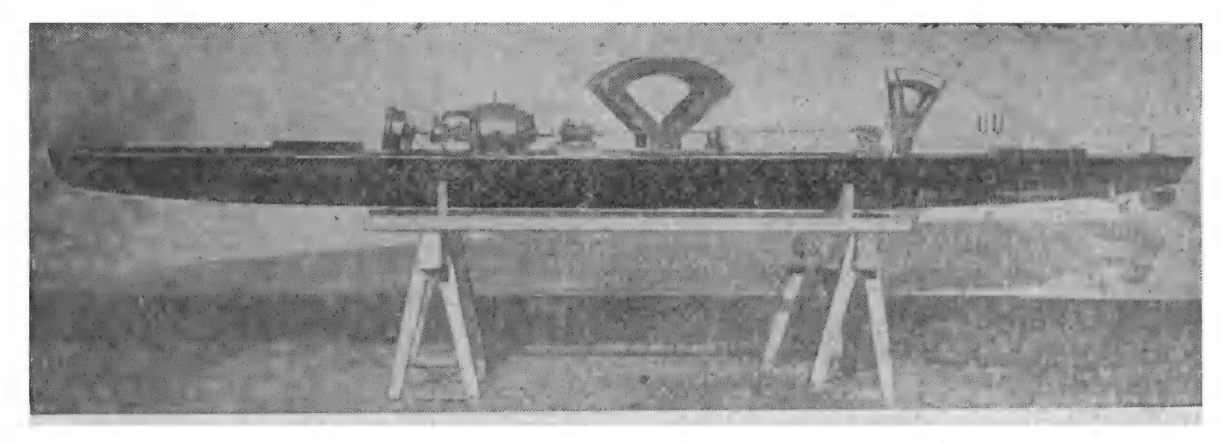


Рис. 5. Общий вид самоходной модели быстроходного корабля.

Необрастающие краски

Н. И. ВАХРАМЕЕВ

Подводная часть корпусов морских кораблей, как известно, обрастает морскими животными и растительными организмами. Это обрастание начинается с образования на днище судна тонкой пленки из бактерий, водорослей, личинок моллюсков и т. п., которые при дальнейшем развитии и нарастании друг на друга могут образовывать слой толщиной до 20 см и более.

В результате обрастания подводная часть судна, особенно в южных морях, покрывается „бородой" из водорослей и гирляндами ракушек, причем вес обрастаний на корпусе большого судна в течение одного только года эксплоатации может достигать нескольких сот тонн.

По распространенности и технической вредности из морских обрастающих организмов наибольшее значение имеют балянусы (белая ракушка) и мидии (черная ракушка). Личинки указанных организмов плавают в верхних слоях воды и при помощи клейких выделений желез прикрепляются к дну корабля, а затем начинают вести оседлый образ жизни, покрываясь раковиной для защиты от воздействий внешней среды.

Вследствие обрастания изменяется обтекаемость судна и повышается его трение о воду, что создает большое дополнительное сопротивление движению судна. Скорость его при этом может снизиться до 50%, а расход горючего и смазочных масел значительно возрасти.

Ясно поэтому, что защита судов от обрастания морскими организмами имеет очень большое народно-хозяйственное и оборонное значение.

Необходимость предохранения корпусов судов от обрастания морскими организмами возникла еще в эпоху деревянного судостроения, причем в то время защита от обрастаний осуществлялась посредством обшивки корпуса медными листами или обивки его медными гвоздями. При развитии же стального судостроения, несмотря на большое количество предложенных методов борьбы с обрастаниями — механическая очистка, применение сжатых газов, химическая обработка, охлаждение и пропускание электрического тока — основное применение получили специальные краски, являющиеся наиболее доступным и дешевым средством защиты судов от обрастаний.

Для окраски подводной части стальных судов применяются краски двух типов, наносимые последовательно: 1) антикоррозийные и 2) необрастающие.

Первые предназначаются для предохранения корпуса от ржавления, а вторые, содержащие специальные ядовитые добавки (соединения тяжелых металлов), препятствуют обрастанию морскими организмами. Краски хорошего качества замедляют развитие обрастаний и удлиняют срок плавания судов без ввода в док, что дает большую экономию средств и времени.

За границей различными фирмами выпускаются многочисленные патентованные составы для окраски подводной части судов, большая часть из которых, несмотря на широкую рекламу, является мало эффективной.

В дореволюционный период в России применялись для окраски судов заграничные краски марки „Интернациональ", рецептура которых была разработана в начале этого столетия.

После Октябрьской революции Одесский лакокрасочный завод им. тов. Ворошилова расшифровал и восстановил рецептуру красок „Интернациональ" и наладил их производство. В состав этой краски входит импортная копаловая смола.

Исследовательская работа по изысканию своих необрастающих красок началась у нас в Союзе в 1932 г. и проводилась, главным образом, в Центральном научно-исследовательском институте судостроительной промышленности.

Трудность задачи изыскания эффективных необрастающих красок состоит в том, что красочное покрытие, с одной стороны, должно обеспечивать возможность выщелачивания из пленки краски токсинов, ядов, действующих на морские организмы, а с другой стороны, оно должно быть достаточно прочным и водостойким.

Для успешной борьбы с обрастанием корабля нужен тесный союз технолога, специалиста по краскам и биолога, который мог бы изучить развитие и размножение прикрепляющихся морских организмов и влияние на них различных токсинов. Эту биологическую сторону работы взяла на себя Севастопольская биологическая станция Академии Наук СССР. Ряд полученных ею интересных предварительных результатов позволяет в известной мере выяснить механизм токсического действия красок. Оказалось, что токсическое действие красок проявляется при контакте личинки с краской, причем имеет место более или менее длительное отравление уже прикрепившихся или только еще селящихся на пленке личинок. В результате этой разносторонней и большой исследовательской работы в течение ряда последних лет были изысканы и проверены в натурных условиях на объектах в различных морях образцы отечественных необрастающих и антикоррозийных красок.

Лучшие из них освоены промышленностью и с 1940 г. выпускаются под марками ПИНК-1 (антикоррозийная), ПИНК-2 и ПИНК-2А (необрастающие) вместо красок „Интернациональ". Рецептура этих красок не содержит импортного сырья. В состав их входят специальные токсины, препарированные смолы и т. п.

По токсической эффективности краски ПИНК-2 и ПИНК-2А не только не уступают заграничным маркам, но даже их превосходят. Так, при сравнительных испытаниях в Черном море на пластинах, окрашенных красками ПИНК-2 и ПИНК-2А, обрастание за 12 месяцев составляло 0—2% от площади образца, краска „Бритиш актифаулинг" дала обрастание в 3—5%, а краска английской фирмы „Ред Ханди" — 60%.



Критика и библиография

Акад. А. Н. Крылов. „Мои воспоминания", изд-во Академии Наук СССР, 1942 г., стр. 238. Цена 10 руб.

Книга „Мои воспоминания" знакомит нас с жизнью акад. А. Н. Крылова, а также с его многосторонней и плодотворной служебной деятельностью, тесно связанной с его научной работой, которая всегда была направлена на разрешение чисто практических задач. Читая эту книгу, можно проследить, когда, в какой обстановке и как возникли те или иные практические задачи, побудившие А. Н. Крылова заняться научной разработкой соответствующих вопросов, послуживших основанием для написания им того или иного научного труда. Книга является, таким образом, как бы весьма удачным и интересным дополнением к издаваемому Академией Наук полному собранию научных трудов автора.

Однако, помимо отмеченного выше значения рассматриваемой книги, непосредственно связанного с научными трудами А. Н. Крылова, она должна представить не меньший интерес и значение в качестве жизнеописания автора этих трудов, написанного им самим, с сохранением своеобразной формы и стиля его устной рассказной речи.

В этом отношении книга „Мои воспоминания" представляет значительный и чисто литературный интерес, особенно первые главы ее, в которых А. Н. Крылов делится воспоминаниями о детских и школьных годах своей жизни.

Несомненные литературные достоинства этих глав книги сохраняют за ней в целом указанную высокую оценку, несмотря на то, что некоторые последующие главы книги в этом отношении не в такой же степени безукоризненны; в этих главах, за счет, надо думать, желания автора сохранить документальную правдивость, допущены некоторые с литературной точки зрения, излишние подробности, которые при более строгом редактировании книги, могли бы быть устранены без ущерба для ее прямого назначения.

Первые пять глав носят заглавия: „Раннее детство", „Собаки", „Соседи", „Теплый стан", „Сеченовы и Филатов", „Школьные годы", и очень образно и ярко рисуют обстановку, в которой рос и воспитывался автор в конце прошлого века. Жизнь Алексея Николаевича сложилась так, что до поступления в Морское училище он учился в ряде частных учебных заведений как в России, так и за границей. Подробное и яркое описание методов обучения и воспитания в этих школах представляет большой интерес не только с точки зрения выяснения влияний, под которыми рос и развивался один из крупнейших наших ученых и кораблестроителей, но и для воссоздания картины школьной жизни в ту эпоху. В этой связи очень интересны также воспоминания Алексея Николаевича о Морском училище, Военно-морской академии и организации Политехнического (ныне Индустриального) института в Ленинграде. Живой и своеобразный стиль автора мы охарактеризуем только одной выдержкой — передачей слышанного им в детстве рассказа о Пугачеве:

„Отец любил рассказывать то, что слыхал от этих стариков. У меня с детства врезался в память такой рассказ: идя походом из Казани на Пензу, Пугачев взял Алатырь. Прежде всего он велел отрубить голову городничему, а на утро следующего дня согнал народ в собор на присягу. Собрался народ, собор переполнен, только посередине дорожка оставлена, царские двери в алтарь отворены. Вошел Пугачев и, не снимая шапки, прошел прямо в алтарь и сел на престол; весь народ как увидел его, так и пал на колени — ясное дело, что истинный царь; тут же все и присягу приняли, после присяги народу милостивый манифест читали.

Мне, в то время пяти- и шестилетнему мальчику, также казалось, что если человек вошел в церковь в шапке, прошел в царские двери, сел на престол, то, конечно, царь и я не понимал только, почему его зовут Пугачев.

„Милостивый манифест" мне много лет спустя довелось прочесть в „Русской старине", где он был напечатан через сто лет после Пугачевского бунта; я помню начинался он так: „Жалую вас и крестом и бородою и волей и землею и угодьями и лесами и лугами и рыбними ловлями и всем беспошлинно и безданно..."

Понятно, что такой манифест навеки врезался в память тех крестьян, которые слышали его чтение и передавали из поколения в поколение. Этот манифест, всего в несколько строк, не чета был Филаретовскому в восемь страниц от 19-го февраля 1861 г."

Последующие главы книги посвящены воспоминаниям о служебной деятельности Алексея Николаевича.

Эти главы представляют большой интерес с точки зрения освещения условий развития русского военного флота и кораблестроения в дореволюционный период, начиная со времени возрождения этого флота после русско-японской войны.

А. Н. Крылов, занимавший руководящие технические должности в Морском министерстве, описывая в своих воспоминаниях различные события и эпизоды, связанные с его служебной деятельностью, тем самым, с большой наглядностью, характеризует ту политическую и общественную обстановку и условия, в которых протекало указанное возрождение русского флота.

Эта часть воспоминаний А. Н. Крылова не только интересна, особенно для читателей, так или иначе связанных со строительством флота, но и во многом оказывается поучительной в отношении техники и организации военного кораблестроения.

Книга содержит настолько большой, разнообразный и интересный как по существу, так и по форме изложения материал, что отдельные выдержки из нее, конечно, не могут дать сколько-нибудь полного представления об этой части воспоминаний А. Н. Крылова. Поэтому приведем лишь одну короткую выписку, которая рассказывает, как и в чем Алексей Николаевич находил отдых и отвлечение от своих служебных дел.

„С 1909 г. стало полегче, но все-таки я приходил в Морской технический комитет в 9 ч. утра, хотя занятия начинались в 11 ч., и оставался до 6 ч. вечера, занимаясь делами. В год поступало около 45 000 входящих. Каждую из них надо было пометить и направить в соответствующий отдел; исходящих было много менее, ибо большая часть бумаги шла за подписью главных инспекторов и лишь важнейшие требовали подписи председателя, т. е. моей.

Тем не менее надо было чем-нибудь от 45 000 входящих отвлекаться. В карты я не играл, в театр и концерты не ходил; я завидовал моему предшественнику А. А. Верениусу, который с увлечением в доброй компании находил себе отдых игрою в кегли на кегельбане при ресторане Бернара на углу 8-й линии и набережной Васильевского острова. Чтобы чем-нибудь отвлечься, я решил ввиду приближения кометы Галлея, обстоятельно изучить метод Ньютона — определения параболической кометной орбиты по трем наблюдениям. Это доставило мне отдых и если не развлечение, то отвлечение от 45 000 одурявших входящих, из которых я ни разу ни одной на дом не брал.

Таким образом, получилось обширное, поясненное примером, исследование метода Ньютона".

В целом нужно приветствовать выход в свет этой книги, интересной не только для моряков и кораблестроителей, но и для широких кругов советских читателей.

Чл.-корр. АН СССР *Шиманский*

Борьба с шумом и искрами двигателей Дизеля

Одной из неприятных особенностей двигателей Дизеля являются искры и шум, сопровождающие выхлоп отработанных газов в атмосферу. Они демаскируют корабль и облегчают противнику его нахождение и борьбу с ним. Мероприятиям для устранения этих недостатков, снижающих качества кораблей, до недавнего времени не уделялось достаточного внимания. Применявшиеся на кораблях глушители шума выхлопа были весьма примитивны, давали малый эффект и не подвергались каким-либо аналигическим расчетам.

Искрогасители же, как правило, не применялись.

В настоящее время, в связи с возросшими требованиями, предъявляемыми к вновь строящимся кораблям, и опытом их боевого использования, возросли и требования к газовыхлопным системам.

Первые попытки устранения искр, вылетающих из двигателей, были основаны на применении водяных завес на пути выхлопных газов.

Экспериментальная проверка подобного рода устройств дала, однако, неудовлетворительные результаты: кроме искр, демаскирующих корабль ночью, появилось интенсивное выделение пара, демаскирующее корабль и днем в холодное время года.

Поэтому в современных конструкциях искрогасителей, разработанных советскими техниками, научная мысль пошла по другому направлению — по пути создания сухого искрогасителя. Советским ученым удалось разработать прибор, соединяющий в себе глушитель шума и искрогаситель и обладающий весьма высокими качествами и в том и в другом отношении.

Испытания этого глушителя-искрогасителя на судовом двигателе Дизеля мощностью в 800 л. с. при 600 оборотах коленчатого вала в минуту дали вполне удовлетворительные результаты.

Для осуществления своих двух функций — искрогашения и глушения шума—глушитель разделяется на две, как бы самостоятельные, части: искрогасительную и акустическую. Искрогашение происходит в искрогасительной камере, в которой газ, выходящий из двигателя, получает вращательное движение, для чего перед входом в камеру расположен ряд особых направляющих лопаток. Проходя через эти направляющие лопатки, выхлопные газы поступают в очистительную камеру. Здесь, под действием центробежной силы, находящиеся в них тяжелые частицы — искры — отбрасываются к стенкам цилиндра и через специальные отверстия проваливаются в золосборник. Вращаясь, поток газа заставляет искры все время прижиматься к стенкам и устраняет тем самым возможность отскакивания их при ударе.

Из очистительной камеры газ поступает во вторую часть глушителя, выполненную в виде акустического фильтра низкой частоты, гасящего шум работы двигателя.

В настоящее время глушители-искрогасители подобной конструкции уже проверены в эксплоатации и успешно используются на кораблях с дизельными установками.

Инж. О. Петрова

Самый большой сухой док в мире

Вблизи Нью-Йорка, в Бэйонне, начаты работы по сооружению гигантского сухого дока. Как формулировало морское министерство США, которое предприняло это строительство, этот док рассчитан на „максимальную длину коммерческих судов и максимальную ширину любых морских судов" (следует учесть, что военные суда обычно шире торговых судов). Когда этот док будет построен, будет устранено важнейшее препятствие на пути сооружения сверхмощных судов.

Судоремонтные заводы в Нью-Йорке могут принимать суда не длиннее 215 метров, военные верфи в Нью-Иорке имеют док, рассчитанный на длину 220 метров. Новый же док должен вмещать суда длиною до 335 метров с последующим расширением до 365 метров. Благодаря этому он сможет принимать строящиеся ныне линкоры водоизмещением в 45 000 тонн и величайшие торговые суда вроде „Куин Мэри". „United States Naval Institution Proceedings", Апрель 1941 г.

Потери и восстановление торгового тоннажа за годы войны

Чтобы получить представление о том, что означает гигантская задача, поставленная и успешно разрешаемая в США, — выпустить уже в 1942 г. торговых океанских судов общим тоннажем в 8 млн. т,—следует обратить внимание на цифры, приводимые английским журналом „The Engineer (февраль 1942 г.).

До войны тоннаж торгового флота всего мира составлял около 63 млн. К началу 1942 г. союзники потеряли, в результате военных действий, около 8 млн. т, державы оси — около 5 млн. т. Если прибавить „естественные" потери от кораблекрушений и прочих причин, то убыль мирового торгового флота за два с лишним года военных действий составит около 15 млн. т. Таким образом, одни только американцы за один год восполнят более чем двухлетние потери союзников. Следует, кроме того, учесть, что эти 8 млн. т составляются из новейших крупных судов водоизмещением около 10 000 т, каждое.



Более двух лет тому назад, у берегов Новой Зеландии, наскочив на мину, затонуло судно „Ниагара". На этом судне английский банк перевозил золото на сумму около трех миллионов фунтов стерлингов из Южной Африки в Сидней. Извлечение его со дна моря многие считали безнадежной задачей. 18 месяцев золото пролежало на глубине 132 м пока с помощью специальных приспособлений эта задача не была все же разрешена.



Казань, ул. Баумана, 19. Дом печати.

И. о. ответственного редактора Л. А. Тумерман

ПФ 3392. Объем 7,5 уч.-изд. л. Тираж 25 000 экз. Подписано к печати 16. IX. 1942.

Татполиграф НКМП ТАССР. Казань, ул. Миславского, 9. Зак. 0222

Цена 3 руб.